1907.

BIBLIOTECA DELLA R. CASA
IN NAPOLI

N.° d'inventario ~~360~~ 585
Sala Grande
Scansia ~~3~~ 6 Palchetto ~~1~~ 3
N.° d'ord. ~~1~~ 6

Palat. VI. 50

CHIMICA

APPLICATA ALLE ARTI

TOMO TERZO;

Digitized by Google

5 48088

CHIMICA
APPLICATA ALLE ARTI

DEL S. G. A. CHAPTAL,

Membro e Tesoriere del Senato, Grande Officiale della Legione di Onore, Membro dell' Istituto di Francia, Professore Onorario della Scuola di Medicina di Montpellier ec. ec. ec.

TRADOTTA DAL FRANCESE

TOMO TERZO.

NAPOLI
DALLA STAMPERIA ORSINIANA

1807

A spese di Fr. Romilly alla libreria francese strada S. Giacomo.

Digitized by Google

INDICE GENERALE

DELLA CHIMICA APPLICATA ALLE ARTI.

TOMO III.

CAPITOLO V.

DEGLI ACIDI. *pagina* 1

SEZIONE I. Dell' Acido Carbonico. 11

SEZIONE II. Dell' Acido Solforico. 19

ART. I. Processi per fabbricare, o estrarre l' Acido Solforico. 22

§. I. Estrazione dell' Acido Solforico per mezzo della distillazione dei Solfati. 23

§. II. Formazione dell' Acido Solforico per mezzo della combustione dello Zolfo. 26

SEZIONE III. Dell' Acido Nitrico. 44

SEZIONE IV. Dell' Acido Fosforico. 70

SEZIONE V. Dell' Acido muriatico. 75

SEZIONE VI. Dell' Acido nitrico muriatico. 99

SEZIONE VII. Dell' Acido fluorico. 103
SEZIONE VIII. Dell' Acido boracico. 109
SEZIONE IX. Dell' Acido tartaroso. 113
SEZIONE X. Dell' Acido citrico. 115
SEZIONE XI. Dell' Acido malico. 119
SEZIONE XII. Dell' Acido acetico. 124
ART. I. Della fabbricazione dell' Aceto di vino. 132
ART. II. Della fabbricazione dell' Aceto di birra. 136
ART. III. Della fabbricazione dell' Aceto per mezzo della distillazione delle sostanze vegetabili, ed animali. 141
SEZIONE XIII. Dell' Acido ossalico. 152
SEZIONE XIV. Dell' Acido benzoico. 159
SEZIONE XV. Dell' Acido prussico. 163
SEZIONE XVI. Dell' Acido gallico. 169

TITOLO III.

DELLA MESCOLANZA, E DELLE COMBINAZIONI DEI CORPI FRA LORO. 173

CAPITOLO I.

DELLA MESCOLANZA DEI GAS FRA LORO. 174
SEZIONE I. Della Mescolanza del Gas ossigeno con il Gas azoto (Atmosfera terrestre, Aria atmosferica). 174

CA-

CAPITOLO II.

DELLE COMBINAZIONI, E DELLA MESCOLANZA DELLE TERRE FRA LORO. 190

SEZIONE I. Della mescolanza delle Terre, sotto il rapporto della Vegetazione. 193

SEZIONE II. Della mescolanza, e della combinazione delle Terre, sotto il rapporto delle Stoviglie. 197

SEZIONE III. Delle Combinazioni minerali sotto il rapporto della Vetrificazione. 227

ART. I. Della fabbricazione dei Crogiuoli, o vasi da Vetreria. 229

ART. II. Della Costruzione delle fornaci da Vetreria. 234

ART. III. Della Scelta delle materie impiegate nella composizione del vetro. 236

ART. IV. Della fusione delle materie, che formano la composizione del vetro. 241

ART. V. Della lavoratura del vetro nelle vetrerie. 244

ART. VI. Del Combustibile impiegato nelle vetrerie. 247

CAPITOLO III.

DELLA COMBINAZIONE DEI METALLI FRA LORO, O DELLE LEGHE METALLICHE. 248

SEZIONE I. Della Lega del Rame con l'Arsenico, (Rame bianco). 252

SEZIONE II. Della Lega del Rame con lo Zinco (Rame giallo, Latta, Tombaco, Similoro, Oro di Manheim, Metallo del Principe Roberto, Stagnatura per mezzo dello Zinco). 254

SEZIONE III. Della Lega del Rame con lo Stagno (Rame, Bronzo, Stagnatura). 262

SEZIONE IV. Della Lega dello Stagno con il ferro (Latta, Ferro Stagnato). 266

SEZIONE V. Della Lega dello Stagno con il mercurio, (Stagnatura degli Specchj). 272

SEZIONE VI. Della Lega dell' Oro con il mercurio. 275

SEZIONE VII. Della Lega dell' Oro con il Rame (Doratura a fuoco, o su i metalli, Oro macinato, Oro tritato). 277

SEZIONE VIII. Della Lega dell' Argento con il Rame (Argentatura a fuoco, o sopra metalli). 281

SEZIONE IX. Della Lega del Piombo con lo Stagno (Saldature dei Piombaj, o Trombaj). 283

SE-

SEZIONE X. Della Lega del Piombo con l'Antimonio (Caratteri da Stamperia). 284
SEZIONE XI. Della Lega del Piombo con lo Zinco. 285
SEZIONE XII. Della lega del Mercurio con lo Stagno, e con lo Zinco. 286
SEZIONE XIII. Della Lega del Rame con l'Argento, e con il Mercurio. 287
SEZIONE XIV. Della Lega del Platino con il Rame e con lo Stagno. 287
SEZIONE XV. Della Lega del Bismuto con il Piombo, e con lo Stagno. 288

CAPITOLO IV.

DELLO SPARTIMENTO DEI METALLI. 288
SEZIONE I. Dello Spartimento dei Metalli per mezzo degli Acidi. 289
SEZIONE II. Dello Spartimento dei Metalli per mezzo dell'ossidazione. 293
SEZIONE III. Dello Spartimento dei Metalli per mezzo dell'azione di altri metalli. 296
SEZIONE IV. Dello Spartimento dei Metalli per mezzo dei loro gradi di fusibilità rispettiva. 297
SEZIONE V. Dello Spartimento dei Metalli per mezzo della sublimazione. 298

CA-

CAPITOLO V.

DELLE COMBINAZIONI DELL'OSSIGENO CON I METALLI, O DEGLI OSSIDI METALLICI. 303
SEZIONE I. Degli Ossidi di Arsenico (Arsenico, Fiori di Arsenico, Acido Arsenico). 314
SEZIONE II. Degli Ossidi di Cobalto (Zaffera, Azzurro, Turchinetto. 318
SEZIONE III. Degli Ossidi di Bismuto (Magistero di Bismuto, Bianco di Belletto, Bianco di perla). 325
SEZIONE IV. Degli Ossidi di Zinco (Tuzia; Bianco di Zinco). 327
SEZIONE V. Degli Ossidi di Antimonio (Vetro di Antimonio, Fiori di Antimonio, Antimonio Diaforetico). 331
SEZIONE VI. Degli Ossidi di Manganese (Sapone dei Vetrai, Ossido bruno, Ossido bianco). 334
SEZIONE VII. Degli Ossidi di Piombo (Ossido grigio, Massicot, Minio, Litargirio). 337
SEZIONE VIII. Degli Ossidi di ferro (Etiope Marziale, Zafferano di Marte, Colcothar, Terra rossa di vetriolo, Bruno rosso). 352
SEZIONE IX. Degli Ossidi di Rame (Battiture, Ceneri blù, Verde di frisia). 358

SE-

SEZIONE X. Degli Ossidi di Stagno (Portata di Stagno). 365
SEZIONE XI. Degli Ossidi di Mercurio (Etiope per se, Precipitato rosso). 367
SEZIONE XII. Degli Ossidi di Argento (Argento fulminante). 373
SEZIONE XIII. Degli Ossidi di Oro (Oro fulminante, Porpora di Cassius). 375
SEZIONE XIV. Degli Ossidi di Tungsteno (Acido tunstico). 378
SEZIONE XV. Degli Ossidi di Molibdeno. 380
SEZIONE XVI. Degli Ossidi di Cromo (Acicido Cromico). 382

CAPITOLO VI.

DELLE COMBINAZIONI DELL' OSSIGENO CON L' IDROGENO (ACQUA). 384
SEZIONE I. Della Decomposizione dell' Acqua. 388
SEZIONE II. Della Composizione dell' Acqua. 392
SEZIONE III. Dell' Acqua allo stato di Ghiaccio. 399
SEZIONE IV. Dell'Acqua allo Stato liquido. 406

CAPITOLO VII.

DELLE COMBINAZIONI DELLO ZOLFO. 413
SEZIONE I. Delle Combinazioni dello Zolfo con

con gli Alcali. 414
SEZIONE II. Delle Combinazioni dello Zolfo con le Terre. 417
SEZIONE III. Delle Combinazioni dello Zolfo con i Metalli. 419
ART. I. Delle Combinazioni dello Zolfo con il Mercurio (Cinabro, Etiope minerale). 421
ART. II. Delle Combinazioni dello Zolfo con l'Arsenico (Orpimento, Realgar). 427
ART. III. Delle Combinazioni dello Zolfo con lo Stagno (Or mussif). 430
ART. IV. Delle Combinazioni dello Zolfo con l'Antimonio (Antimonio crudo, Fegato di Antimonio, Kermes). 435

CAPITOLO VIII.

DELLE COMBINAZIONI DELL' IDROGENO. 439
SEZIONE I. Delle Combinazioni dell'Idrogeno con l'Azoto (Ammoniaca, Alcali volatile). ivi
SEZIONE II. Delle Combinazioni dell' Idrogeno con il Fosforo (Idrogeno Fosforato). 448
SEZIONE III. Delle Combinazioni dello Idrogeno con lo Zolfo (Idrogeno solforato, Idrosolfuro, Zolfo idrogenato). 452
SEZIONE IV. Delle Combinazioni dell' Idrogeno con il Carbonio (Idrogeno carburato, Carbonio idrogenato). 458

FINE DELL' INDICE.

CHIMICA
APPLICATA ALLE ARTI.

CAPITOLO V.

Degli Acidi;

QUantunque l'analisi ci abbia scoperto i principj costituenti della maggior parte degli acidi, e che, in seguito di ciò, noi potremmo situarli fra i corpi composti, pure noi crediamo di doverli situare quivi, per la ragione che essi sono i più potenti, ed i meglio conosciuti agenti delle nostre operazioni chimiche; e perchè alcuni di essi non hanno potuto ancora essere decomposti, e quasi tutti, nelle loro combinazioni con gli altri corpi, operano, come sostanze semplici.

Si è generalmente convenuto di chiamare *acidi* i corpi che godono delle seguenti proprietà.

1°. Ciò che nel linguaggio volgare si dice *agro*, nel linguaggio chimico è conosciuto sot-

to il nome di *acido*; così *agrezza*, ed *acidità*; *agro*, ed *acido* sono voci sinonime.

2°. L'affinità dell'acqua con gli acidi è marcatissima: la dissoluzione della maggior parte di essi vi si fa con calore, e tutti acquistano fissità con questo mezzo; quelli pure che sono molto elastici per natura loro, come il fluorico, il muriatico, il carbonico, perdono la loro elasticità subito che si mettono in contatto con l'acqua, ed oppongono poi una resistenza notabile alla loro volatilizzazione.

3°. Gli acidi fanno divenire rossi alcuni colori blù vegetabili, come quelli di tornasole (*lacca muffa*), della malva, della viola mammola, etc.

Si può impiegare in ciò il fiore della viola mammola, o la sua infusione, ma bisogna in questo secondo caso, gettare via la base dei petali, che è gialla: imperocchè, non facendo ciò, il blù delle loro punte, ed il giallo della base, formerebbero un verde.

Si adopera ancora ciò che si dice *sciroppo di viole mammole*: e si ha cura di allungarlo quando si vuole farne uso; perchè, altrimenti, gli acidi concentrati lo riducono in un carbone spugnoso, senza arrossirlo sensibilmente.

Il blù del tornasole è ancora più sensibile di quello della viola mammola; si fa uso della sua infusione, o si adopera la carta che ne è colorata. L'infusione deve essere debole,

le, e leggiera; essa apparisce rossa, o violetta, quando è troppo forte. (1)

(1) Si era creduto finora, che il *tornasole* del commercio fosse la parte colorante dei stracci (drapeaux) di *tornasole*, preparati al *Grand-Gallangues*, presso Montpellier, e spediti in Olanda. Si credeva, che i soli Olandesi avessero il segreto di estrarre questo principio colorante, e di portarlo sopra una terra per formarne *i pani di tornasole*.

Io sono stato il primo a distruggere questo errore.

1. Il blù degli stracci di tornasole mi pareva sì fugace, e sì scarso, che non potevo concepire, che gli Olandesi potessero estrarlo con vantaggio.

2. L' infusione la più saturata del principio colorante di questi stracci, non coloriva sensibilmente le materie terrose, sulle quali io ho cercato di precipitarlo.

3. Io sapevo inoltre, che questi stracci erano indirizzati a mercanti di formaggio, che l' impiegavano agli usi di loro fabbriche.

4. L' analisi mi aveva dimostrato l' esistenza della potassa, e del carbonato di calce nei pani di tornasole, accompagnata da un principio colorante molto più abbondante di quello, che contengono li stracci.

In vista di questi dati, io conclusi, che il blù dei pani di tornasole non era estratto dagli stracci del *Grand-Gallangues*; e mi occupai di fabbricarli per mezzo di *licheni* impiegati alla composizione dell' Oricello. Io sono stato condotto a sperimentare questo vegetabile dal seguente ragionamento.

Il *lichen parellus*, o *parelle* di *Auvergne*, che cresce abbondantemente sulle roccie dei dipartimenti di *Puy-de Dome*, del *Cantal*, *de la Lozére*, *de l' Aveyron*, dell' *Ardéche*, dell' *Isére*, della *Drôme* &c., e che gli Inglesi

Io mi servo con vantaggio dell' infusione dei fiori blù dell' *Iride*: essa diviene rossa con gli

---

glesi hanno trovato su tutta la costa dell' Italia, è impiegato nella fabbricazione dell'oricello: specialmente del dipartimento del *Puy-de Dome*, ed a *Lione* si è stabilito questo prezioso ramo d' industria. Vi si forma questa pasta violetta, facendo macerare il lichene con la orina, e la calce. Siccome il colore dell' oricello mi pareva molto analogo a quello del tornasole, e non ne differiva, che per il rosso, che combinato con il blù forma il violetto: e siccome per altra parte, io trovava, per l'analisi del tornasole, un poco di potassa, che non esisteva nell' oricello, io conclusi, che la potassa poteva essere impiegata per opporsi allo sviluppamento del colore rosso. Bisognava giustificare per mezzo dell' esperienza i miei sospetti: e vi arrivai in pochissimo tempo.

Io feci fermentare il *licken parellus* con l' orina e le ceneri gravellate, in diverse proporzioni: mi accorsi ben presto dai miei primi saggi, che per avere risultati sensibilissimi, bisognava adoperare grandissima quantità di lichene: e ciascuna delle mie esperienze fu fatta sopra 6 libbre di *lichene* (3 Kilogrammi).

Io ho in principio mescolato l' alcali, l' orina, il lichene, e la creta: ed ho procurato di farle fermentare insieme: ma non ho potuto ottenere con questo mezzo, altro che una pasta di violetto bruno, e molto disaggradevole.

Allora ho mescolato il lichene polverizzato con l'alcali delle ceneri gravellate: ho facilitato la fermentazione per mezzo dell' orina, e sono arrivato ad ottenere una pasta di un blù, che tira un poco sul violetto, della quale io mi sono servito con vantaggio per tutte le esperienze del mio laboratorio: perchè il colore diviene di

gli acidi, e verde con gli Alcali. Si impiega questa infusione nei paesi Meridionali per co-

di un blù aggradevole, quando esso è bene allungato nell' acqua.

Io ho osservato 1. che bisognava scegliere con diligenza, scernere, e macinare convenientemente il lichene, 2. che l' alcali deve essere mescolato, a parti eguali, con il lichene, e che le ceneri gravellate meritano la preferenza. 3. che l' orina deve essere aggiunta a poco a poco, e secondo il bisogno: o troppa, o troppo poca nuoce alla riuscita della esperienza. 4. che la temperatura la più conveniente è fra 15, e 25 gradi di Reaumur. 5. che la pasta ordinariamente prende un colore rosso, che sparisce da se medesimo, e si può correggerlo, con aggiungervi una nuova quantità di alcali o dell' orina bene putrefatta.

Io confesso, che il tornasole che ho fabbricato, è stato sempre inferiore a quello del commercio; mi è stato sempre impossibile di toglierli quel tono rossàstro che, per verità, spariva nelle dissoluzioni, ma non permetteva di confrontare i miei prodotti con quelli di Olanda. Ciò mi ha impegnato a tacere la descrizione distinta dei miei processi, fino che nuove esperienze, o il caso, mi presentassero risultati più soddisfacenti: Mi sono contentato di dare notizia dei miei lavori nei miei *Elementi di Chimica* all' Articolo *Acidi*.

L' invasione dell' Olanda ci ha aperto le fabbriche di quella nazione industriosa: e noi stessi abbiamo potuto vedere tutti i processi, il segreto dei quali aveva finora arricchito quel paese. Quello del tornasole è stato fra quelli: e le particolarità, che ce ne sono state descritte, si riducono alle seguenti: esse confermano le mie idee sopra i principj costituenti del tornasole, e sopra

lorare in blù lo sciroppo di viole mammole.

4. Ciò che caratterizza specialmente gli acidi

---

i mezzi di fabbricarlo. La sola differenza consiste nella natura del lichene adoperato. Gli Olandesi si servono del *lichene roccella* delle Canarie, o del Capo verde, o del *musco di Svezia*. Impiegano essi il medesimo *lichene* delle Canarie nella fabbricazione dell'*oricello di erba*, o *delle canarie*. Linneo lo ha descritto così *lichen fruticulosus*, *solidus*, *aphyllus*, *subramosus*, *tuberculis alternis*.

Si secca, e si monda queste piante.

Si polverizzano sotto una macine.

Si passa questa polvere in un setaccio, e si torna a metter sotto la macine ciò che non è sufficientemente macinato.

Si pone questa polvere in un mastello lungo 12 piedi (4 metri), alto 3 (un metro), e largo 2 ($\frac{2}{3}$ di metro) nel fondo; di sopra è strombato.

Si mescola metà di ceneri gravellate, ben pesate, con la polvere di lichene. La mescolanza si esegue con spatole di legno.

Si umetta questa mescolanza con l'orina di uomo (quella degli altri animali non contiene ammoniaca abbastanza).

Si eccita la fermentazione, e si aggiunge orina per rimpiazzare quella che svapora.

Quando la massa ha preso una tinta rossa, conviene travasarla in un secondo mastello simile al primo. Allora vi si getta altra orina, e si dimena: e dopo alcuni giorni essa prende una tinta blù.

Si divide questa pasta in tine, che si assomigliano a botti tagliate per mezzo: vi si mescola, con diligenza, almeno un terzo di eccellente potassa, e vi si getta dell'orina.

Que-

di è l'azione potente che essi esercitano su quasi tutti i corpi: essi tendono continuamente a combinarsi, perdono le loro proprietà acide nelle combinazioni: formano sali neutri con gli alcali, le terre, i metalli, ec., essi si uniscono agli olj: si decompongono nell'agire su i vegetabili ec. ec. Questa grande affinità degli acidi, gli ha fatti chiamare, dal celebre Newton, *che attraggono, e sono fortemente attratti*. Questa grande affinità fa che gli acidi rare volte si trovano a nudo. Questa stessa affinità li ha fatti impiegare dai Chimici, a titolo di reattivi, o agenti di composizione e di decomposizione, di unione e di disunione, ec.

All'eccezione del sapore agro, vi sono alcuni corpi, che posseggono tutte le altre proprietà degli acidi: per esempio, l'idrogeno solforato disciolto nell'acqua arrossisce la tintu-

---

Questa divisione modera la fermentazione, e tempera il calore, che divenuto troppo forte, altererebbe la qualità della pasta: questo periodo richiede molta attenzione.

La pasta allora prende un blù magnifico.

Si mescola con creta per diminuirne il prezzo.

Si porta in piccole casse bislunghe disposte sopra una piastra di ferro: Si dispone queste sopra tavole di abete, e si mettono a seccare in un granajo molto arioso, e ventilato.

ra di tornasole: si combina, con le basi alcaline, e terrose; decompone il sapone, e prende il posto dell'olio appresso gli alcali; precipita, in gran parte, lo zolfo delle dissoluzioni dei solfuri di potassa, o di calce, e tende a formare con il resto una combinazione tripla.

Pare che gli acidi, in generale, non siano altro, che corpi bruciati. Scheele aveve presentito questa verità prima del 1775, quando disse, nella seconda edizione del suo Trattato Chimico dell' aria, e del fuoco: *Mi pare verisimile che tutti gli acidi debbono la loro origine all' aria del fuoco*. Lavoisier non ha più lasciato dubbio su questa asserzione: esso ha provato l' esistenza dell'*aria del fuoco*, *o gas ossigeno* in tutti gli acidi, che è potuto arrivare ad analizzare.

Dopo il risultato dell' analisi di alcuni acidi che tutti hanno presentato per base l'*ossigeno*, è stato considerato questo, come il solo principio *acidificante*. Il Signor Berthollet non ha creduto di dovere ammettere una dottrina così assoluta: 1°. perchè l'analisi dell'acido prussico non gli ha dato ossigeno; 2.° perchè l' idrogeno solforato riunisce le proprietà acide, senza che abbia per base l'ossigeno; 3.° perchè è troppo il presumere di credere, che tutti gli acidi, che non si è potuto ancora decomporre, debbono necessariamen-

mente avere la stessa base di quelli, che sono stati già analizzati.

La sostanza, alla quale l'ossigeno è unito negli acidi conosciuti, è detta il *radicale dell'acido*. Così il carbonio, lo zolfo, il fosforo, sono i radicali degli acidi, che portano il loro nome.

L'ossigeno non è costantemente unito ad un solo radicale: gli acidi ne hanno qualche volta tre, come in quelli che appartengono al regno animale.

Ne viene per conseguenza, che gli acidi variano, non solamente per il numero, e la natura dei radicali, ma ancora per le proporzioni, che esistono fra tutti i loro principj.

Vi è per altro un punto di saturazione fra il principio acidificante ed il radicale, che forma il vero stato dell'*acido*: stato che il più ordinariamente si conosce nel commercio, e nei laboratorii. Si è pure convenuto nel fissare le basi della nuova nomenclatura chimica, che le variazioni di desinenza del nome dell'acido, esprimerebbero le proporzioni che esistono fra i principj: così la terminazione in *ico* annunzia una combinazione esatta, e quindi hanno origine le nuove voci *solforico*, *nitrico*, *fosforico* ec. La terminazione *in oso* esprime la predominanza del radicale sull'ossigeno, *solforoso*, *nitroso*, *fosforoso* ec. Si accompagna la denominazione dell'acido, con

con l'epiteto *soprossigenato*, quando l'ossigeno è in eccesso.

Per una conseguenza di queste prime leggi della nomenclatura Chimica, si sono applicate denominazioni particolari e generiche a ciascuna delle combinazioni, che formano gli acidi, a questi diversi gradi di saturazione; e le parole *solfati*, *solfiti*, *e solfati soprossigenati*; *nitrati*, *nitriti e nitrati soprossigenati*, esprimono i composti, che sono formati per mezzo degli acidi *solforico*, *e nitrico*, *solforoso e nitroso*, *solforico soprossigenato*, *e nitrico soprossigenato*.

Accade spesso che un acido cambia la proporzione dei suoi alimenti, e passa per questi diversi stati nell' agire sulle sostanze che gli sono presentate; in maniera tale, che le combinazioni che ne risultano, non presentano più l'acido nel suo stato primitivo. La sua decomposizione è qualche volta sì completa che il radicale è messo allo scoperto, e che l'ossigeno entra egli stesso in nuove combinazioni.

Il principal carattere di un acido è di saturare completamente un' alcali, in maniera che il composto che ne risulta, non presenti più nè le proprietà acide, nè le proprietà acide, nè le proprietà alcaline.

Non tutti gli acidi possiedono allo stesso grado questa virtù: e per mezzo di questa va-

varietà di potenza sopra una medesima quantità di base alcalina, si può misurare l' affinità dei differenti acidi. Un' acido adunque tanto più è potente, quanto maggiore quantità di alcali a peso eguale esso può saturare.

Bisogna distinguere bene la potenza di un' acido, dalla sua energia: L' acido può essere allungato con una quantità più, o meno considerabile di acqua; e, per conseguenza, la quantità di acido, che si trova nella sfera di attività può essere più, o meno grande, e ciò può fare variare l'energia dell' acido senza alterare in niente la sua potenza, che si calcola sull' effetto totale della massa.

SEZIONE PRIMA

Dell' Acido Carbonico.

L'Acido carbonico è fra tutti gli acidi il più diffuso; E' nell' aria atmosferica, dalla quale pare inseparabile, perchè vi si trova mescolato, e presso a poco nelle stesse proporzioni a tutte le altezze: forma uno dei principj della pietra calcaria, e della massa calcaria, che cuopre una gran parte di globo: esso è prodotto alla giornata per mezzo della decomposizione delle materie animali, e vegetabili, per mezzo della respirazione, della combustione, della fermentazione ec.

Si

Si trova questo acido sotto tre stati: nello stato di gas; in dissoluzione nell'acqua: in combinazione con le terre, gli alcali, ec.

L'acido carbonico gassoso esiste nell'atmosfera, ove l'analisi lo ha trovato nella proporzione di 2, 00, ed in tutti i luoghi, ove si decompongono strati abbondanti di materie vegetabili: scappa molto spesso dall'interno della terra, ove è prodotto da cagioni simili, e dà luogo a fenomeni, che sono stati, per il fisico, e per il popolo, un soggetto di maraviglia, fino al momento, in cui la Chimica è venuta a portarvi la sua luce: così la Grotta del Cane presso Napoli; il Puy-de-la-Poule, a Neyrac nel Vivarese, hanno eccitato la maraviglia, e l'ammirazione, per la proprietà, che essi hanno di spengere i corpi accesi che vi s'immergono, di soffocare gli animali, che vi si calano.

Spesso bolle di acido carbonico, escendo dalla terra, passano a traverso di masse di acque, e vi determinano un bollimento continuo: l'acqua allora s'impregna di acido, e si mescola all'aria atmosferica l'eccedente di esso, e le dà qualità nocive. I paesi paludosi danno molti esempj di questa natura; il lago di Averno, ove Virgilio ha situato l'ingresso dell'Inferno, ed al di sopra del quale gli uccelli non possono volare impunemente, lo stagno di Massilargues, conosciuto sotto il nome

ne dei *Bouillens*, il Boulidou-de-Perols, presso Montpellier, ed altri luoghi, che è assai inutile il descrivere, presentano fenomeni di questa natura.

L' acido carbonico gassoso, più pesante dell' aria atmosferica, avido di sciogliersi nell' acqua, di combinarsi con il carbonio, la calce, gli alcali ec., si precipita naturalmente dal seno dell' atmosfera, e si depone, e si discioglie, o si combina con i corpi, che sono alla superficie del nostro globo: così si può tirarlo fuori dal seno dell' atmosfera, per poi separarlo, e metterlo allo scoperto per processi che la Chimica ci fornisce.

Quando l' acido carbonico si trova, esente o affatto, o quasi affatto da ogni mescolanza, si può facilmente raccoglierlo, e riempirne dei vasi, che si trasporta in un laboratorio per procedere ad un' esame più perfetto: basta, a tale oggetto, il portare nell' atmosfera di esso una bottiglia piena di acqua, ed ivi sturarla per farne escire il liquido, che essa contiene; è evidente, che a misura che l' acqua si escirà, entrerà in luogo di essa l' acido carbonico, e, chiudendo bene il vaso, si può trasportarlo lontano. La calce, l' acqua di calce, gli alcali puri, messi in vasi, ed esposti in un' atmosfera di acido carbonico, si combinano prontamente con esso, e formano carbonati che si può decomporre facilmente;

e ciò

e ciò dà ancora un mezzo, non solamente di purgare un luogo mal sano, dall' acido, che l' infetta; ma ancora di analizzare, e di determinare le proporzioni, la natura delle mescolanze gassose.

Quantunque l' acido carbonico sia disciolto nell' acqua, e costituisca la numerosa classe di acque minerali, che si dicono *acidule*, si può separarlo da esse, 1.° per mezzo dell' agitazione del liquido in una bottiglia, che si riempie per due terzi, ed al collo della quale si adatta una vessica bagnata per ricevere il gas a misura che si sviluppa. Questo processo, proposto, ed eseguito prima dal Signor Venel, è imperfettissimo. 2.° Per mezzo della distillazione di una data quantità di questa medesima acqua, nell' apparato pneumatico Chimico, come lo consiglia Bergmann. 3.° Combinando l' acido con l' acqua di calce, o con alcali puri, e scomponendoli poi per mezzo di acidi fissi, come il solforico. Questo ultimo processo è il solo rigoroso; i due primi non somministrano, che proporzioni approssimative.

Dai principj, e dai mezzi di analisi, che abbiamo proposti, ne segue già che, quando l' acido carbonico è naturalmente combinato con una base, con la quale forma un *composto fisso*, la disillazione, e specialmente l' azione degli altri acidi, possono separarlo, e metterlo a nudo. L' a-

L'acido carbonico possiede tutte le proprietà caratteristiche degli acidi, 1.° fa divenire rossa la tintura di tornasole, 2.° satura le basi alcaline.

A Bergmann noi siamo debitori delle prime cognizioni di questa sostanza, che egli chiamò *acido aereo*: dopo di esso è stata successivamente notata con i nomi *di acido cretoso*, *acido mofetico*, *acido carbonico*, denominazioni tutte dedotte dalla natura delle sue combinazioni, dei suoi effetti, o del suo radicale.

Questo acido gassoso estingue prontamente la vita degli animali, che s' immergono nella sua atmosfera. *Bergmann* ha osservato, che gli animali morti di questo veleno, non davano più alcun segno d' irritabilità dal momento in cui erano caduti in asfissia. Già, prima di esso, si era osservato, che i membri, che s' immergono in questo acido, vi sono intorpiditi; e, forse si potrebbe attribuire a questa causa gli effetti delle bevande fermentate prese in troppo grande abbondanza, e la stupidezza che ne è la conseguenza, come pure la virtù calmante di una bevanda antispasmodica, il di cui effetto non è dovuto, che allo sviluppamento dell' acido carbonico prodotto dalla mescolanza subitanea dell' agro di limone con il sale di assenzio.

Questo acido non è adattato alla combustione

ne più di quello, che lo sia alla respirazione: esso spenge tutti i corpi infuocati che vi sono immersi, ed il suo effetto su i corpi accesi è più pronto di quello, che egli produce sulla respirazione dei viventi e ciò somministra un mezzo sicuro di preservarsi dai suoi funesti effetti; imperocchè, quando si ha sospetto di qualità nocive in un aria qualunque per la sua combinazione in una troppo grande quantità di acido carbonico, si può sul fatto assicurarsi portandovi una candela accesa: quando essa vi brucia, non vi è alcun pericolo per l'individuo.

La proprietà, che ha questo acido di combinarsi prontamente con la calce, e gli alcali puri, somministra il mezzo di purgarne i luoghi, che ne sono infettati; basta inaffiare, ed aspergerne il suolo, e le muraglie con questi liquidi, o depositarne in quel recinto. L' effetto dell' ammoniaca, della potassa, e della soda pura, è sì pronto, che si può non ritardare il proprio cammino, in un sotterraneo ripieno di questo gas, quando si sparge questi liquori à misura che uno s' inoltra.

Questo acido gassoso è più pesante dell'aria atmosferica, e ciò fa si che esso si precipita a basso: questo eccesso di peso fa, che egli disluoghi l'aria atmosferica: che si può versarlo, da un vaso in un' altro, e produrre effetti tanto più sorprendenti per occhi poco

as-

assuefatti a questi fenomeni, perchè questo fluido è invisibile.

Il Sig. Kirwan ha trovato il suo peso, confrontato con quello dell'aria atmosferiça, nel rapporto di 68, 74 a 45, 69; e Lavoisier nella proporzione di 69, 50 a 48, 81. Un pollice cubo di questo gas pesa presso a poco $\frac{7}{10}$ di grano, sotto 10 gradi di temperatura, ed alla pressione di 28 pollici del barometro.

Oggi giorno è fuori di dubbio, che l'acido carbonico è una combinazione di ossigeno, e di carbonio: si forma totalmente per mezzo della combustione del carbonio.

La decomposizione di esso non è appoggiata sopra un sì gran numero di prove; pure noi abbiamo molte esperienze dirette a questo oggetto: Il Signor Tennant lesse, nel Marzo 1791, una memoria alla Società Reale di Londra, nella quale disse che avendo tenuto alla roventezza del fosforo in una storta con del marmo, ne aveva ritirato del carbonio (1), e dell'acido fosforico: il Signor Giorgio Pearson ha comunicato alla stessa società il dì 24.

(1) Ved. *Raccolta di Opuscoli Medico-Pratici*. Firenze 1775. Vol. III. pag. 235. e seg. *Raccolta di Opuſ. Fiſ. Med.* Vol. IV. pag. 19. Nota Vol. V. pag. 97. e Vol. XXII. pag. 247. e pag. 253. Nota del Traduttore.

Maggio 1792, i seguenti fatti: 200. grani di fosforo, ed 800 grani di carbonato di soda, scaldati in un tubo di vetro, danno 32, 4. di carbonio, e del fosfato di soda; il carbonato di potassa, ed i carbonati terrosi somministrano risultati della stessa natura: gli alcali, e le terre pure non danno carbonio. Il Signor Clouet, trattando il ferro, con il carbonato di calce, ottiene dell' acciaro, nel quale il carbonio è uno dei principii. Se, da queste prove positive, noi passiamo ai fenomeni, che la natura ci presenta, noi vediamo, che i vegetabili assorbiscono l'acido carbonico, quando viene loro presentato in piccola quantità, che essi lo decompongono, e che il carbonio diviene uno dei loro principj nutritivi, mentre che si sviluppa l'ossigeno.

E' stata valutata la proporzione del carbonio relativamente all' ossigeno nel rapporto di 12. a 56.

Subito che fu conosciuto quest' acido, i Medici ne proclamarono le virtù con entusiasmo, e ne fu fatto un vero policresto. Successivamente è stato proposto, come un dissolvente del calcolo della vescica, come un specifico contro il cancro ec., ed è accaduto, ciò che si vede ogni giorno, cioè che dopo avere portato al di là del giusto termine le proprietà di un rimedio, che non è confermato dalla esperienza, è stato poi abbandonato senza fermar-

marsi a ciò che esso può avere di efficacia in alcuni casi, bene specificati. Oggi giorno per formarsi un' idea sana, ed esattissima delle virtù mediche di questo acido, si può considerarlo in due stati, nello stato di gas, e nel suo stato di dissoluzione nell' acqua. Nel primo caso estingue la irritabilità, e, dato con saviezza, si può formarne un calmante efficacissimo: nel secondo caso, rientra nella classe degli acidi deboli, e si può adoperarlo, come antiputrido.

SEZIONE II.

Dell' Acido Solforico.

L' acido solforico è conosciuto fino dal decimoquinto secolo: Basilio Valentino ne ha parlato sotto il nome di *olio di vetriolo*, e c' insegna, che si cavava dalla copparosa verde.

Le proprietà caratteristiche di questo acido sono le seguenti:

1.° Arrossisce fortemente i colori blù vegetabili, all' eccezione dell' indaco che egli discioglie senza alterarne il colore.

2.° Esso è senza odore, trasparente come l' acqua, ed untuoso al tatto, come l' olio; questa ultima qualità gli ha fatto dare il nome molto improprio *di olio di vetriolo*.

3.° Ha un sapore fortemente acido, e molto corrosivo.

4.° Esso esige, secondo Bergmann, tre volte più di calore che l' acqua per essere portato all' ebullizione. Erxleben ha valutato questo grado di calore al 546. di Farenheit, e 228., 44. di Reaumur. A questo grado di calore, si alza in vapori bianchi, facili ad essere condensati in un recipiente, ove formano un liquido bianchissimo, e purissimo.

5.° Esso annerisce, e carbona le sostanze animali, e vegetabili.

6.° Il suo peso specifico è quasi doppio di quello dell' acqua pura, quando è fortemente concentrato. Esso segna 66. gradi al pesa-liquori di Baumè.

7.° Esso si mescola all' acqua con calore; questo calore può essere portato fino al 95.° grado di Reaumur, versandone una libbra ($\frac{1}{2}$ kilogramma) di acido, sopra 3 oncie (circa un ectogramma) di acqua. La mescolanza di questi due liquidi non entra in ebullizione, quantunque portata ad un grado di calore superiore a quello dell' acqua bollente, perchè è più denso, e conseguentemente meno svaporabile. Ma, se si immerge un tubo ricurvo nell' acqua, su la quale si versa l' acido, il calore, che si eccita, è in stato di portare all' ebullizione l' acqua contenuta nel tubo, la quale se ne scappa allora in fumo per le due aperture del tubo.

I Signori Lavoisier, e Laplace hanno osser-

servato, che nel corso della mescolanza di due libbre di acido solforico a 1, 87058. di peso specifico, con 1. libbra e ½ di acqua, l'uno, e l'altro a 0, il calore risultante dalla combinazione fondeva 3. libbre 2. oncie 2. dramme di ghiaccio, cioè tanto ghiaccio, quanto ne fondono 2 libbre 5 oncie 7. dramme, e 43. grani di acqua bollente.

Le proprietà dell'acido solforico lo hanno reso prezioso nelle arti, e nelle nostre operazioni di laboratorio: da una parte esso ha affinità marcatissima con le diverse basi; e, sotto questo rapporto, viene impiegato con successo per separare, e disimpegnare dalle loro combinazioni gli altri acidi. Da un'altra parte, egli è uno degli acidi i più fissi che noi conoschiamo, e questa qualità lo fa preferire, perchè, nella sua azione esso non mescola alcun prodotto straniero alla sostanza che si dilegua, o che si volatilizza con il di lui soccorso.

Questo acido è abbondantissimo: l'arte può estrarlo dalle sue combinazioni naturali, o comporlo di tutto punto con una grande economia: siccome esso è conosciuto da molto tempo, sono bene verificate le sue proprietà, e le sue combinazioni: cosicchè il Chimico ne ha fatto uno dei suoi agenti i più impiegati.

ARTICOLO PRIMO

Processi per fabbricare, o estrarre l' Acido Solforico.

Quantunque l' acido Solforico si formi ogni giorno nelle diverse operazioni che si eseguono alla superficie o nell' interno del globo, poichè ogni giorno noi vediamo i solfuri metallici, alcalini, e terrosi passare allo stato di solfato, questo acido si presenta rare volte a nudo, perchè l' energia delle sue affinità l' impegna con nuove basi per formare sali neutri, subito che si sviluppa.

Finora, solamente presso i Vulcani si può trovarlo libero da qualunque combinazione, o sì debolmente impegnato in basi, che le proprietà acide predominano. Baldassarri lo ha osservato in una grotta del Monte S. Amiato (Amiata) presso i bagni di S. Filippo, a Sant' Albino, ed ai laghi di Travalle. Egli aggiunge che esso esiste sotto forma di efflorescenza, o di filetti delicati. Vandelli racconta che, nei contorni di Viterbo, e di Siena, si trova l' acido solforico disciolto nell' acqua. Dolomieu lo ha osservato in una grotta dell' Etna.

In seguito delle osservazioni dei naturalisti apparisce che quasi in tutti i casi, nei quali si

si è trovato questo acido in uno stato di efflorescenza, questo non fosse altro che zolfo forteinente ossidato, come se ne trova del sublimato negli apparecchi, nei quali si produce per mezzo della combustione questo acido. Allorchè si sublima lo zolfo per formare ciò, che nel commercio si dice *fiori di zolfo*, si acidula esso leggiermente, ma però a tale segno che la lavatura nell' acqua non possa cancellarne i caratteri acidi.

Così l'esistenza dell' acido solforico, presso i Vulcani, ed in tutti i luoghi, dai quali si sollevano continuamente vapori solforosi, non ha cosa che debba sorprendere.

L' acido solforico impiegato nel commercio, è totalmente prodotto dell' arte.

Noi possiamo ridurre a due processi, tutti quelli che si usano per fabbricare questo acido: ò si estrae dai composti che lo presentano bello e formato: o si forma di tutto punto per mezzo della combinazione dello zolfo con l'ossigeno.

§. I.°

Estrazione dell' Acido Solforica per mezzo della distillazione dei Solfati.

La natura ci offre abbondantemente, ed a basso prezzo, i zolfati di ferro, di rame, di

calce, di magnesia, di allumina, e di soda.

Tutti questi diversi sali contengono l'acido solforico in differenti proporzioni; ma la forza di affinità, che unisce l'acido alla sua base, è tale che non si può disluogare, senza intermedio, che con la più grande difficoltà, specialmente quando si vuole ottenerlo puro e senza alterazione.

La distillazione è il solo mezzo, che finora si sia adoperato per separare l'acido dalle sue basi: e questo pure è il solo processo con il quale si è somministrato al commercio questo acido per molto tempo.

Il solfato di ferro è stato generalmente preferito per questa operazione, perchè è comunissimo, poco costoso, e cede il suo acido più facilmente che li solfati alcalini, e terrosi.

Si comincia da seccare questo sale, e privarlo, per mezzo di un fuoco violento, di tutta la sua acqua di cristallizzazione: dopo ciò si polverizza, e si introduce in una storta di argilla, che si pone in un buon fornello di riverbero, al quale si adatta un gran recipiente. Si dà il fuoco a gradi: passano prima vapori bianchi, che non sono altro che un resto di acqua di cristallizzazione acidulata per mezzo di un poco di acido; si cambia di recipiente, quando si vuole raccogliere l'acido più concentrato. L'acido, che passa, si condensa sempre più per mezzo della distilla-

zio-

zione: le ultime proporzioni sono sotto forma congelata, e ciò ha procurato loro il nome di *olio di vetriolo glaciale*. Ciò che resta nella storta, dopo l'operazione, è ossido rosso di ferro, che nel commercio si dice *Colcotar*.

Perchè questa operazione riesca nei laboratorii, è necessario impiegare un fuoco vivissimo, e sostenuto per più giorni.

Glauber assicura, che l'acido solforico ottenuto per mezzo della distillazione dello solfato di zinco, è più puro, e meno colorato, e che si estrae da esso più facilmente, che dal solfato di ferro.

I solfati terrosi difficilissimamente lasciano in libertà il loro acido: l'allume distillato non dà che un'acqua acidula e non si decompone completamente per mezzo del calore: Neumann, e Baumè, se n'erano assicurati, ed io stesso me ne sono convinto.

Il solfato di calce ritiene ancora il suo acido con più forza: e Margraaf ha veduto da sè stesso, che era necessario il contatto di qualche materia infiammabile per operare la decomposizione di questo sale: ma allora l'acido è in parte decomposto, e ridotto allo stato di acido solforoso.

§. II.

Formazione dell' acido solforico per mezzo della combustione dello zolfo.

Si può presentare l'ossigeno allo zolfo sotto due stati; nello stato di gas, e nello stato concreto.

Nessuno ignora, che se si brucia lo zolfo nell'aria atmosferica, ne risulta una sostanza volatilissima, piccante, di un'odore soffogante, acida e suscettibile di combinazione con le basi alcaline.

Sthal che ci ha fatto conoscere, non solamente il mezzo di ottenere questo acido, ma la natura delle sue principali combinazioni, lo ha chiamato *acido solforoso*, *spiritus sulphuris per campanam*.

Si fa dell'acido solforoso per mezzo della combustione pura e semplice dello zolfo, o per mezzo della disossigenazione dell'acido solforico sopra i metalli, il fosforo, ed il carbonio.

Ma, per mezzo di questi ultimi processi, rare volte si ha l'acido solforoso purissimo, perchè i metalli decompongono l'acqua, e si sviluppa del gas idrogeno mescolato all'acido solforoso.

I Sigg. Fourcroy, e Vauquelin, ai quali noi siamo debitori di un bel lavoro sull'acido solforoso, distillano una parte di mercurio con una parte di acido solforico: si riceve l'acido solforico che scappa in natura nell'acqua del primo fiasco, mentre il gas solforoso va a passare in un vaso rovesciato sul mercurio, o nell'acqua di un secondo fiasco, secondo che si vuole averlo, o in stato di gas, o in stato liquido.

Quando si tratta di preparare l'acido solforoso per le arti, siccome non è necessario questo grado di purezza, si distilla l'acido solforico sopra segatura di legno, o sopra paglie tritate.

L'acido solforoso ha un odore vivo, e penetrante.

Non è idoneo, nè per la respirazione, nè per la combustione.

Il suo peso specifico, secondo Bergmann, è di 0, 00246; e di 0, 00251 secondo Lavoisier.

Il pollice cubico pesa 1, 508 grani (19, 83638 centim. cubi). Il suo sapore è vivace, caldo, piccante, acido, disgustoso, pizzicante la gola, e provocante la tosse.

L'acido solforoso si combina con gli alcali, e le terre. I Sigg. Berthollet, Fourcroy, e Vauquelin hanno fatto conoscere queste combinazioni.

In

In generale i solfiti hanno un sapore piccante, analogo a quello del loro acido. Essi sono decomposti per mezzo del fuoco: si cambiano in solfato per il contatto dell'aria, o per l'azione di alcuni acidi:

L'acido solforoso è impiegato nelle arti per imbiancare le sete, ed alcuni panni lani; si espongono essi bagnati, in camere chiuse, al vapore dello zolfo in combustione. Pare, che in questa operazione l'acido solforoso si decomponga, ed il suo ossigeno divori il principio colorante, mentre lo zolfo diviene libero.

E' ora conosciuto, che molti corpi, che si fa digerire sopra sostanze combustibili, abbandonano loro l'ossigeno, che è uno dei loro principj, per operarne una vera combustione. L'acido nitrico digerito a caldo sullo zolfo, vi si decompone in parte: e ne risulta formazione di una piccola quantità di acido solforico.

Scheele aveva annunziato, che l'acido muriatico ossigenato non poteva acidificare lo zolfo. Hageman ha veduto, che dirigendo il vapore di questo acido sopra mezza dramma di zolfo, lo zolfo diviene fluido, e forma una dissoluzione chiara che acquista il doppio del peso primitivo, ma aggiunge, che lo zolfo non è che disciolto e non decomposto; imperocchè l'aggiunta di un poco di acqua, lo precipita subito.

Per

Per altra parte, il Sig. Guyton-Morveau si è assicurato, che lo zolfo si converte in acido solforico per mezzo della decomposizione dell'acido muriatico ossigenato, senza il soccorso del calore.

In vista di questa differenza nei risultati, io stesso sono ricorso all'esperienza, ed ecco ciò che essa mi ha presentato.

1°. L'acido muriatico ossigenato versato in vapore sopra zolfo molto diviso, lo discioglie a poco a poco, e se ne vola con esso, nello stato di un vapore bianco, l'odore del quale, respirato ad una certa distanza, si assomiglia a quello di alcune piante in putrefazione: mentre che, da vicino, sembra essere una cosa di mezzo, fra quello dello zolfo, che brucia, e quello dell'acido muriatico ossigenato. Questo vapore si condensa difficilmente: esso acidula l'acqua nella quale si fa passare; con l'analisi vi ho trovato molto acido muriatico, e qualche atomo di acido solforico. Io ho spesso ripetuto questa esperienza, facendo passare l'acido in un recipiente a due orificii, le di cui pareti umide erano tappezzate di zolfo; io ricevevo il prodotto in un secondo recipiente vastissimo, all'incanalatura del quale si adattava un tubo ricurvo, che io facevo immergere nell'acqua.

2°. L'acido muriatico ossigenato che si fa passare a traverso l'acqua, nella quale si è

di-

disciolto dello zolfo sublimato, non produce alcun cangiamento nello zolfo.

3°. L'acido muriatico ossigenato precipita in giallo lo zolfo del solfuro di alcali liquido.

L'ossigeno impegnato negli ossidi di alcuni metalli, può facilitare la combustione dello zolfo senza convertirlo in acido solforico, almeno in proporzione dell'ossigeno, che vi è contenuto.

Siccome fra tutti gli ossidi metallici, quello di manganese è quello che si può impiegare con maggiore economia, al tempo istesso che egli è uno di quelli, che cede il suo ossigeno con maggior facilità, io ho creduto di dovere sperimentare la sua azione sullo zolfo.

1°. Parti eguali di zolfo, e di ossido di manganese (di S. Giovanni de Gardonenque, dipartimento del Gard), distillate in una storta, alla quale io avevo adattato un recipiente, le di cui pareti erano umettate di acqua, hanno dato molti vapori bianchi sulfurosi, dei quali una parte si è condensata nel recipiente, e mi ha somministrato 3 oncie (circa un' ottogramma) di acido a 22 gradi, sopra 3 libbre (un Kilogramma e mezzo) di mescolanza. Questo acido concentrato non ha lasciato che alcuni grani di vero acido solforico; ciò che restava nella storta era bianco, friabile, sporco, e mi ha somministrato

strato solfuro, e solfato di manganese mescolati con zolfo in natura.

Green aveva ottenuto risultati poco diversi da una esperienza simile.

2°. L'ossido di manganese mescolato con lo zolfo nel focolare delle camere di piombo, facilita la combustione: ma, perchè l'effetto ne sia sensibile, bisogna che la proporzione del manganese sia almeno la metà di quella dello zolfo. Mi è parso, che la forma la più conveniente, che si potesse dare a questa mescolanza, per operarne la combustione, fosse quella di palle, o boli, che si fanno umettando le due sostanze con una quantità di acqua sufficiente per dare la consistenza di una pasta. Non s'impiegano questi boli, se non quando sono asciutti; ma quantunque il manganese si scolori, e ceda il suo ossigeno nella combustione, non si ottiene quasi altro, che acido solforoso.

Si può concludere da molti saggi, che ho fatti, per far servire gli ossidi metallici alla combustione dello zolfo nella fabbricazione dell'acido solforico, che nessuno di essi può essere impiegato utilmente a questo uso; e che, quantunque essi possano affrettare la combustione, pure non concorrono a produrre l'acido solforico.

Alcuni fatti conosciuti, e la natura dei principj costituenti l'acqua, mi hanno determinato

nato a tentare l'effetto di questo liquido nella combustione dello zolfo: ed io ho fatto su questo proposito le seguenti esperienze.

1°. Io ho impastato lo zolfo con l'acqua, ed ho bruciato questa pasta nei focolari di camera di piombo: la fiamma è più bianca, e più lunga di quella dello zolfo solo: la condensazione dei vapori è più facile, ed il prodotto è più considerabile in volume; l'acqua si acidula debolmente: ma io non ho creduto di dovere impiegare con vantaggio questo intermedio, giacchè il prodotto della concentrazione dell'acqua acidula è quasi nullo.

2°. Io ho fonduto dello zolfo in vasi di collo strettissimo, per scansare l'infiammazione; ho versato dell'acqua sulla superficie dello zolfo liquido, e ben caldo, ora a goccia a goccia, ora in vapori; ed ho veduto che dal momento in cui l'acqua si applica alla superficie dello zolfo in fusione, ne risulta sviluppamento di un vapore bianco, e denso, che raccolto e condensato in recipienti, non mi ha presentato, che acqua quasi insipida, e zolfo sublimato.

3°. Se si getta dell'acqua a goccia a goccia sopra una massa di zolfo acceso, la fiamma s'ingrandisce, e diviene bianca: ma frattanto il prodotto della combustione non dà più acido concentrato, se non quando si è bruciato lo zolfo senza mescolanza,

Io avevo creduto, che impiegando gas ossigeno puro per la combustione dello zolfo, si produrrebbe dell' acido solforico, senza il soccorso di alcuna altra sostanza: ma io sono stato facilmente disingannato dall' esperienza: e tanto con bruciare lo zolfo nel gas, tanto con dirigerne la corrente sopra una superficie di zolfo in combustione, il risultato è stato costantemente lo stesso, cioè che si può accelerare, con questo mezzo, la combustione, ma che non si può formare sensibilmente dell' acido solforico.

Da tutte l' esperienze, che io ho fatte per operare la combustione dello zolfo, si può concludere.

1°. Che le proporzioni variabilissime del gas ossigeno, che si può impiegare alla combustione di una determinata porzione di zolfo, possono, più o meno, accelerare la combustione senza per altro aumentare sensibilmente la produzione di acido solforico.

2°. Che i corpi, che hanno per base l' ossigeno, e che lo cedono ad un calore moderato, quali sono alcuni degli ossidi metallici, aiutano, più o meno, la combustione senza produrre acido solforico.

3°. Che le sostanze che messe in contatto con lo zolfo in combustione, gli cedono il loro ossigeno, producendo un calore violento,

sono le sole, che possono convertire lo zolfo in acido solforico.

In virtù di questi principj, si deve situare, alla testa delle sostanze che si può mescolare con lo zolfo, il nitrato, ed il muriato ossigenato di potassa.

E si può di già conchiudere, dai risultati sopra esposti, o che la combinazione dello zolfo con l'ossigeno esige una temperatura altissima per formare acido solforico, o che l'acido solforico ammette una grandissima dose di calorico, come principio necessario alla sua costituzione.

Io non dubito, che non si arrivi a formare l'acido solfórico con impiegare una minore dose di nitrato di potassa, quando si opererà la combustione della mescolanza sopra i corpi, o in fornelli, o tubi scaldati fortemente. In questo caso, il calore del focolare concorrerà vantaggiosamente con quello, che produce la decomposizione del salnitro per operare la combinazione dell' ossigeno con lo zolfo, e comporre l'acido solforico.

Il nitrato è preferito ai muriati ossigenati di potassa, perchè è più comune, e la sua decomposizione mescola pochi principj stranieri all' acido solforico, che è il prodotto della combustione.

Ma nientedimeno, conviene fare una scelta nei nitrati del commercio: perchè essi sono

no più o meno mescolati di materie straniere. Quando si adopera, per esempio, il salnitro grezzo, ve n'è una gran parte che non serve alla combustione, e per conseguenza neppure alla formazione dell'acido solforico.

Non si può ancora neppure riguardare le materie straniere al nitrato, come indifferenti nella composizione della mescolanza; perchè, se ciò fosse, basterebbe tenerne conto per impiegare in convenienti proporzioni il nitrato reale. Basta sapere, che queste materie straniere sono muriati che assorbiscono nella loro decomposizione una porzione di acido solforico, mentre l'acido muriatico si alza in vapori per mescolarsi all'acqua delle camere. Vi è adunque vantaggio ad usare il nitrato purificato.

Io ho voluto mescolare il nitrato allo zolfo a diverse proporzioni in differenti fabbriche: s'impiega da un quinto fino ad un decimo del peso dello zolfo. Pure la dosatura non è indifferente: quanto più è forte la proporzione del salnitro, tanto più è facile la combustione, tanto più è considerabile il calore, tanto più è facile ad essere condensato il vapore, e tanto meno è piccante l'odore dell'acido, che si sviluppa: ma quando la proporzione del salnitro è troppo forte, oltre che il calore estremo, che si produce, volatilizza una porzione di zolfo in natura, ed il residuo più considerabi-

rabile ritiene, a pura perdita, una più grande quantità dell' acido, che si produce, la porzione di salnitro eccedente al bisogno rincara considerabilmente l' acido solforico, che si ottiene. Ma ancora, quando non è sufficiente la proporzione del salnitro, quasi tutto lo zolfo si alza allo stato di acido solforoso.

Vi è dunque un termine, ove conviene fermarsi: vi sono proporzioni esatte, che bisogna conoscere; ed io mi sono assicurato, che la proporzione più conveniente era fra un settimo, ed un' ottavo di salnitro sul peso dello zolfo adoperato.

Quando si è abbandonato l' uso di distillare gli zolfati per estrarne l' acido, si è bruciato la mescolanza di salnitro, e di zolfo in enormi palloni di vetro, nei quali si disponeva uno strato di acqua per condensare, e raccogliere i vapori: e si chiudeva con diligenza l' apertura, subito che vi era infuocata la mescolanza, per evitare la perdita di una porzione dei vapori.

A questo primo processo ne è stato sostituito un' altro, che consiste in operare la combustione in camere foderate di piombo. Questi ultimi stabilimenti, quantunque più dispendiosi a formarsi, niente di meno sono preferibili, perchè permettono di operare più in grande: e dopo la loro formazione, portano poche spese di mantenimento, e di riparazioni.

Or-

Ordinariamente a queste camere di piombo si dà la forma di un quadrato bislungo, che si cuopre con un tetto a due pendenze. La grandezza varia secondo l'oggetto del fabbricante, e spesso secondo lo spazio dato, nel quale si vuole costruirle. In generale, le camere che presentano 20, a 25 piedi (7, in 8 metri) su ciascun lato, e 15 piedi di elevazione, mi è parso, che presentassero le proporzioni le più vantaggiose.

Siccome queste camere sono soggette a lasciar perdere, o traspirare i vapori o il liquido che contengono, bisogna isolarle in modo che si possa girare intorno ad esse per ogni lato, di sotto, e di sopra, e però stabilirle in mezzo ad un gran recinto, sopra dadi di pietra, a 5, o 6 piedi (2 metri) dal suolo, dalle muraglie, e dal tetto: bisogna, che tutte le saldature siano visibili per potervi fare più facilmente le riparazioni, e che l'ossatura di legname presenti sufficiente solidità, perchè il peso costante delle tavole di piombo non la faccia piegare. Si fissa le lame di piombo sopra la superficie interna della suddetta ossatura, saldandovi bottoni dello stesso metallo, che si assoggetta ai ringrossi della ossatura per mezzo di chiodi di ferro.

Siccome il piombo forma un' oggetto di spesa considerabile, si è pensato in ogni tempo, a sostituire a questo metallo una sostan-

za che non fosse attaccabile dagli acidi, e che resistesse al calore, che viene prodotto dalla combustione della mescolanza.

Si è proposto successivamente lame di vetro, mattoni inverniciati, pietre vetrificabili; sono stati pure costruiti varii apparecchi di combustione con questi materiali: ma si è tornato costantemente all' uso del piombo, perchè in questi diversi mezzi, non si è trovato, nè la solidità, nè la durata, nè la facilità di esecuzione che sono somministrate dalle lamine grandi di piombo.

Io stesso ho costruito con diligenza una camera di 80 piedi (26, in 27 metri) di lunghezza, sopra 40 (13, a 14 metri) di larghezza, e 50 (16, a 17 metri di altezza. Io ne ho rivestito le pareti con uno strato di gesso, sul quale ho applicato più strati di uno intonaco bollente, formato di una mescolanza, a parti eguali, di trementina, di resina, e di cera gialla. Io ho bruciato in questa camera per diciotto mesi senza interruzione: ma essendo subitamente caduto il tetto di questo enorme edifizio, io non ebbi il coraggio di ristabilire un apparecchio, che mi era costato sei mesi di un lavoro ostinato, ed aveva pure alterato la mia salute.

La maniera di bruciare la mescolanza di salnitro, e di zolfo varia ancora nelle diverse officine: in alcune si accende la mescolan-

za all'esterno, e s'introduce nell'interno, subito che è accesa, con l'ajuto di un carretto, che sostiene i vasi, nei quali è stata depositata. In altri si brucia pure nell'interno delle camere, sul suolo delle quali si è riserbato uno spazio per stabilirvi il focolare. In principio ho praticato questo metodo, ma poi mi sono determinato a costruire fornelli fuori delle camere, dai quali trasmetto i vapori nello interno, per mezzo di cammini, che terminano i fornelli.

I due primi metodi differiscono poco l'uno dall'altro: pure il primo è più imbarazzante; il trasporto, il mantenimento di un carretto sono un'oggetto di spesa, tanto più considerabile, perchè il ferro, ed il legname si alterano con maggiore facilità.

Il secondo metodo è più semplice, ed io l'ho praticato per molto tempo avanti di ricorrere al terzo, che merita la preferenza sopra tutti.

Pure, bisogna usare grande attenzione nella costruzione del fornello: imperocchè, non solo con molta facilità si degrada, ma ancora produce effetti differentissimi, secondo che aspira più, o meno. Io ho provato che si poteva ottenere, a piacere, dalla stessa mescolanza, o zolfo sublimato, o zolfo liquido, o acido zolforico, secondo il grado di aspirazione del fornello.

Per facilitare la condensazione de' vapori; si è nell' uso di mettere uno strato di acqua sopra il suolo delle camere: ma, in qualche fabbrica, non si fa altro, che bagnare, di tempo in tempo, le pareti per mezzo di una tromba ad acqua.

Finochè la combustione è in attività, i vapori dilatatissimi cercano di scappare per tutte le vie che trovano aperte: ma, quando essi si condensano, l'aria esterna penetra nella camera, ed è pure vantaggioso l'avervi fatto qualche piccola apertura, che si possa comodamante sturare per facilitarne l'entratura.

Quando i vapori sono sufficientemente condensati, se si apra allora la porta, si vede scappare un gas penetrantissimo, il quale non è altro che l'acido solforoso, mescolato con alcune parti di gas nitroso, che diviene rosso per il contatto dell'aria esterna.

La bianchezza del vapore che esce dalla porta, quando sia aperta, è un segno certo che la condensazione non è completa. E' prudenza chiudere la porta; perchè, oltre la perdita risultante dall' escita di questi vapori, potrebbero questi vapori incomodare i vicini, e bruciare le piante dei contorni.

Il prodotto della combustione è di due generi; 1.° l'acido, che forma uno strato di liquido sul suolo della camera: 2.° il residuo del focolare.

Non

Non si cava l'acqua acida, se non quando essa segna 40, a 50 gradi al pesa-liquori di Baumè. Se si ritira più presto, non solamente la concentrazione ne è più lunga, e più costosa, ma l'acido concentrato non è di tanto buona qualità rapporto ai solfati, che si riavvicina, e si lascia in dissoluzione nell'acido.

Ciò che resta nel focolare, quando la combustione è ben fatta, non presenta che croste bianche che sono formate quasi totalmente di solfato di potassa. Quando la combustione è stata regolata male, le croste sono brunastre: vi si distingue ancora molto zolfo in natura, e bisogna metterle nel focolare per bruciarle completamente con l'ajuto di una nuova mescolanza.

L'acido che esce dalle camere, o (per usare il linguaggio dei fabbricanti) *l'acqua delle camere*, non può servire a tutti gli usi, poichè essa non discioglie l'indaco, e non decompone i nitrati, ed i muriati senza l'ajuto del calore; ma, in questo primo stato, si può impiegarlo a disciogliere il ferro e lo zinco per fabbricare i solfati, a digrassare, o liscivare le tele destinate ad essere stampate, ed, in una parola, a tutti gli usi, ai quali si fa servire l'olio di vetriolo, quando, per mezzo dell'acqua, si riduce al di sotto del grado 45. dell'aerometro di Baumè.

Per

Per operare la concentrazione dell' acido solforico, si usano ordinariamente storte di vetro, che si guidano al bagno di sabbia : ma io ho adottato un metodo, che mi è sempre parso più pronto, e più economico. Io porto prima l'acqua delle camere in caldaie di piombo , ove. la ristringo fino al 60.° grado , e terminato la concentrazione in storte di gres , che io espongo al fuoco nudo sopra galere.

Perchè l' acido sia al grado conveniente di concentrazione , bisogna che esso segni 66 gradi, e che sia bianco, come l'acqua. Quando non è concentrato a questo segno, ritiene qualche atomo di acido nitrico , che dà un colore verde alla dissoluzione d' indigo , e per conseguenza non permettono d' impiegarlo a questo uso.

Allorchè tutte le operazioni sono condotte con inteiligenza, si ottiene, in acido concentrato, almeno il doppio dello zolfo , che è stato impiegato.

Si continua a fabbricare , in alcune parti dell' Alemagna , un' olio di vetriolo per mezzo della distillazione dello zolfato di ferro : a tale effetto, come lo abbiamo già rilevato, si comincia dal calcinare fino alla roventezza lo zolfato, e poi si distilla in storte di gres: passa 1.° un poco di gas solforoso , 2.° gas ossigeno , 3.° un liquore denso , che si coagu-

gula nel recipiente. Il liquore del recipiente è un'acido glaciale, che si scioglie in fumo subito che è il contatto dell'aria, e i di cui vapori, condensandosi, formano cristalli bianchi, trasparenti, e figurati in tavole quadrate. E' da osservarsi che il solfato male calcinato, e provveduto di un resto di acqua di cristallizzazione, non somministra acido, quantunque trattato allo stesso fuoco: la qual cosa prova che, per mezzo della calcinazione, si ossida il solfato, si cambia la sua composizione, si danno nuove proprietà all'acido, e che, quando si viene poi a distillarlo, una parte dell'ossigeno fissato per mezzo della calcinazione resta unito all'acido, mentre l'altra scappa allo stato di gás. La distillazione dell'acido solforico sul manganese, dà pure un'acido fumante, ma meno di quello del solfato.

Questo acido fumante è conosciuto sotto il nome di *acido glaciale*, *di acido fumante* di *Nordhausen*, o di *Sassonia*.

Si vede adunque, che lo zolfo, passando allo stato di acido, è suscettibile di tre gradi di ossidazione, 1.° Acido solforoso, 2.° Acido solforico, 3.° Acido fumante.

L'acido solforico è ben suscettibile di gelarsi, e di cristallizzarsi ad una temperatura di alcuni gradi al di sotto dello zero: ma in questo stato, esso non ha alcun rapporto con l'acido glaciale fumante.

Quan-

Quando si allunga con acqua l'acido fumante, esso perde questa qualità, e non può riprenderla.

Questo acido fumante è preferito nelle arti, e specialmente nelle tinture, a quello, che proviene dalla combustione dello zolfo: egli è pure di un prezzo molto superiore a questo ultimo.

Noi avremo occasione di parlare degli usi dell'acido solforico, trattando della tintura, e di altre operazioni, ove esso è impiegato, come intermedio, o come agente.

SEZIONE III.

Dell' Acido Nitrico.

L'Acido nitrico esala un'odore forte, e disgustoso.

Imprime un colore giallo, e solido alla pelle, ed alla seta bianca.

Distrugge completamente il blù della malva, e delle viole mammole.

Quello del commercio segna da 30. fino a 45. gradi.

E' ordinariamente di colore giallo, spesso è bianco, e qualche volta di un rosso ranciato: quando è concentrato, lascia scappare vapori, che divengono rossi al contatto dell'aria.

Si

Si decompone facilmente su tutti i corpi combustibili, e produce, nella sua azione, molti vapori rossi.

L'acido nitroso è conosciuto nel commercio sotto il nome *di acqua forte*, *di spirito di nitro*, *di acqua seconda*, secondo il suo grado di concentrazione.

L'acido nitrico non è stato trovato a nudo in alcun luogo: si forma ogni giorno per mezzo di un concorso di circostanze, che faremo conoscere in seguito: ma entra in combinazione con i corpi ambienti, subito che è formato, e da queste combinazioni si estrae per applicarlo agli usi del commercio. S'impiega ordinariamente a tale uso i nitrati terrosi, ed alcalini.

Le sostanze delle quali si fa uso costantemente per decomporre i nitrati, sono l'acido solforico, il solfato di ferro, e le terre argillose, e bolari, più o meno cariche di ocra, o di ossido di ferro.

Quando si fa uso dell'acido solforico; si mette in una storta il nitrato in polvere: si versa sopra metà del suo peso di acido solforico: si adatta un recipiente alla storta, e si facilita la operazione per mezzo del fuoco. La distillazione si fa al bagno di sabbia, o a fuoco nudo: nel primo caso si fa uso di storte di vetro non lutate: nel secondo, si adoperano storte di argilla, o di vetro lutate.

Al-

Allorchè si opera per mezzo dell'acido solforico del commercio senza indebolirlo, l'acido nitrico passa in vapori, quasi secchi, e ne risulta un'acido condensatissimo: L'apparecchio si riscalda considerabilmente, in modo che la condensazione sarebbe difficile, se non si mantenesse sul recipiente panni lini bagnati, e se non si tenesse immerso un terzo della sua capacità nell'acqua di una tinozza. Adoperando l'acido indebolito per mezzo dell'acqua, o tale quale è estratto dalle camere di piombo, l'operazione è più tranquilla ma ancora l'acido è più debole, e la distillazione è più lenta, e più lunga.

In tutte le officine, ove si fabbrica l'acqua forte per il commercio, si è solito decomporre i nitrati per mezzo delle argille, o terre bolari.

La scelta di queste terre esige una grande attenzione per parte del distillatore di acqua forte. Le terre rosse, friabilissime, mescolate a piccoli granelli di miniera di ferro, sono le migliori. Non bisogna per altro, che elleno siano troppo asciutte, perchè allora elleno decompongono imperfettamente, e bisogna un calore estremamente vivo, e continuato per terminare l'operazione. Le terre rosse con superficie lucente, e quasi grassa, devono ottenere la preferenza. Vi sono terre grigie argillose, sparse di vene rosse, le quali, quan-

tun-

tunque inferiori a quelle, delle quali noi abbiamo parlato, nientedimeno sono impiegate con vantaggio: di questo genere sono quelle che si adoperano a Parigi.

In generale, perchè una terra serva alla distillazione dei salnitri, bisogna, che essa contenga un' ossido di ferro suscettibile di avere una più forte ossidazione per mezzo del fuoco: e ciò spiega la ragione, per la quale tutte le terre impiegate sono più rosse dopo l' operazione.

Le storte che servono alla distillazione sono di gres, o di vetro: a Parigi non si conosce, che l' argilla, e le storte, o *cuines*, che vi si usano sono piccolissime: mentre che nelle parti Meridionali della Francia, si fa uso di un vetro verde, detto *vetro chambourin*, e le storte sono di tale capacità, da ricevere 75 a 80 libbre (4 miriagrammi) di mescolanza, e rendono da 20, a 30 libbre (un miriagramma, e $\frac{1}{2}$) di acido per ciascuna.

I fornelli che si chiamano *galere*, non variano, che in ragione della grandezza delle storte, e della natura del combustibile. In generale, essi sono formati di due muri paralleli, fra i quali si situano volte di ferro, o di terra, destinate a sostenere le storte.

Le storte, specialmente quelle di vetro, devono essere lutate con molta diligenza: a tale

le effetto ; si mette terra argilla *glesa* in un trogolo, dopo averla precedentemente divisa, e quasi macinata: si umetta di acqua per *fonderla*; e quando essa forma una pasta duttile, molle, senza grumi, si estrae dal trogolo, per mescolarla con sterco fresco di cavallo: S' impasta con attenzione la mescolanza, e non termina che quando lo sterco, e l' argilla non formano più, all' occhio, che un solo, e medesimo corpo. Si applica questo luto a mano, avvertendo di farlo bene attaccare alla superficie del vetro, di formare uno strato di eguale grossezza su tutta la superficie, e di non lasciare alcuna bolla, o cavità. Si fa seccare i loti al sole, o in una stufa, secondo la stagione, o il clima.

Il salnitro è il sale, che si adopera generalmente alla distillazione delle acque forti; ma, siccome i suoi diversi stati danno qualità di acido differentissimo, è indispensabile il far conoscere le diverse qualità di salnitro impiegate nelle fabbriche, per dedurne quelle degli acidi, che ne provengono.

Il salnitro, quale esce dalla fabbrica dei salnitrari, è conosciuto sotto il nome di *nitro grezzo*: esso contiene, oltre il nitrato di potassa, nitrati di calce, e di magnesia, muriati terrosi, ed alcalini.

Quando per una serie di processi, che noi descriveremo all'articolo dei *nitrati*, si è sbaraz-

razzato il nitrato di potassa di tutti questi sali stranieri, il salnitro allora si dice *salnitro raffinato*.

Indipendentemente da questi due stati del salnitro, si vende ancora ai distillatori di acqua forte un' acqua madre condensata, che si chiama *ricotto* nei paesi meridionali della Francia, ed un salnitro granelloso e della consistenza del miele, che si chiama *salnitro grosso*.

Queste due ultime sostanze, *ricotto*, e *salnitro grosso*, esigono per parte nostra alcuni dettagli su la loro preparazione, perchè noi possiamo conoscerne la natura, e prevedere la qualità di acqua forte che esse devono somministrare.

La lisciva delle terre salnitrate contiene, oltre il nitrato di potassa, la di cui proporzione varia all' infinito, molti sali terrosi, o alcalini, che cristallizzano meno facilmente; cosicchè se, dopo averne ritirata una prima levata di cristalli di nitrato di potassa, si riavvicina il residuo, fino a darli la consistenza di una pasta, o estratto, si ottiene una massa granosa, che si chiama *salnitro grosso*.

Quando, dopo aver tolto, per mezzo di più evaporazioni e cristallizzazioni successive, tutto il nitrato che si può estrarre da una lisciva, si condensa l' *acqua madre* fino a 45. gradi, questa si chiama *ricotto*, e si vende ai distillatori per ritirarne l' acido.

Queste due ultime preparazioni si fanno nel Contado Venusino (oggi il dipartimento di Vaucluse) ove si fabbricava , avanti della sua riunione alla Francia , quasi tutta l' acqua-forte impiegata nelle molte nostre fabbriche Meridionali . Oggi che il regolamento Francese, concernente la fabbricazione , e la vendita del salnitro , vi è stato messo in vigore , i salnitraj sono costretti ad usare misure , e processi che contrariano i loro usi , perchè obbligati a portare all' *Amministrazione* tutto il prodotto della loro fabbricazione , e siccome questa non ammette , che nitrato di potassa , essi non possono più continuare a fabbricare *salnitro grosso* , e *ricotto* . Ma non si può fare a meno di convenire che la distillazione delle acque forti vi ha molto perduto : imperocchè è noto , che il loro salnitro grosso , ed il loro ricotto davano , con facilità , ed economia , la migliore qualità di acqua-forte , che si possa desiderare per la tintura ; e che non si può , nè formarla all' istesso prezzo , nè ottenere costantemente la stessa qualità , impiegando il salnitro dei magazzini dell' Amministrazione .

La natura dell' acido , ed il processo di distillazione variano secondo lo stato , nel quale si trova il salnitro , che si adopera : se si fa uso di salnitro puro , si può determinare le proporzioni fra il sale , e la terra bolare ,

se-

secondo i risultati, che presentano le seguenti esperienze.

Duecento libbre (10. miriagrammi) di salnitro puro, e 200. libbre (10. miriagrammi) di terra bolare, mescolati, e distillati con diligenza hanno dato poco gas nitroso, acido carbonico, e 75. libbre (3. miriagrammi $\frac{3}{4}$) di acido puro, a 40. gradi, e bianchissimo. Il residuo ha presentato molto salnitro non decomposto.

Risulta da questa prima esperienza che la proporzione del bolo, impiegato a parti eguali, non è sufficiente; perchè il calore è stato portato al punto di fondere il vetro; ne risulta ancora che l'acido non è *rutilante*, che quando si impiega il bolo in una proporzione più forte.

Cento cinquanta libbre (7. miriagrami $\frac{1}{2}$) di salnitro puro e 300. libbre (15. miriagrammi) di terra bolare, distillati con la stessa diligenza, hanno dato un poco meno di acido carbonico, un poco più di gas nitroso, e 126. libbre, ed 8 oncie (6. miriagrammi, e 3. kilogrammi) di acido a 39. gradi.

Centocinquanta libbre (6. miriagrammi $\frac{1}{2}$) di salnitro, e 400. libbre (20. miriagrammi) di terra bolare, hanno dato molti vapori rutilanti, e senza interruzione sino alla

fine, e 131 libbre (6 miriagrammi 5. kilogrammi $\frac{1}{3}$) di acido a 41. gradi.

Cento libbre (5. miriagrammi) di salnitro, e 300. libbre (15. miriagrammi) di terra bolare, hanno dato 87. libbre (4. miriagrammi, e 3 kilogrammi $\frac{1}{2}$) di acido giallastro a 39. gradi.

Si può concludere da queste esperienze, che quando si fa uso di una terra bolare rossa, asciutta, pura, e di rottura untuosa, come quella, che s' incontra in alcune miniere di ferro *limose*, si deve impiegare la terra nella proporzione di due in tre parti sopra una di salnitro.

Queste proporzioni sono quelle, che convengono per il salnitro puro; ma esse devono variare secondo la qualità del sale che si adopera. Per esempio, quando si distilla del salnitro grezzo, allora la quantità del salnitro non vi è, che nella proporzione di 4, o 5 ad uno, ed il resto contiene muriato di soda, che è difficile a decomporsi: in modo che, in questo caso, due parti di terra per ogni una di salnitro, formano una proporzione conveniente per decomporre tutto il nitrato.

Quando si opera sopra *salnitro grosso* si può aumentarne la proporzione di un *decimo*, ed ancora di un ottavo, se esso non è ben seccato.

E se si tratta di *ricotto*, che segna 45 gradi,

di, s'impasta questo liquore siropposo con la terra, e se ne forma una pasta secca, che si mette nelle storte; la mescolanza ordinariamente si forma di 30 parti di *ricotto*, sopra 20 di terra.

Ma, siccome il *ricotto*, impiegato a 45 gradi di concentrazione, presenta molto volume, io ho creduto più vantaggioso il condensarlo in una caldaja grande, per mezzo della evaporazione, ed allora distillarlo, come *salnitro grosso*.

A Parigi, s'impiega alla distillazione delle acque forti una terra grassa, untuosa, grigiastra, sparsa di alcune vene rossastre, che si ritira dai contorni di Vanvres. Si asciuga nei fornelli, situandovela subito che se n'è ritirata la brace, indi si macina, e si passa attraverso un vaglio di vetrice. Poi si forma la mescolanza di circa 180 libbre (9 miriagrammi) di questa terra con 80 libbre (4 miriagrammi) di salnitro ammaccato; e se ne riempie le *cuine* (vasi distillatorii) che si distribuiscono sopra una galera in numero di 32, a 36, e sopra due file: si ammolla qualche volta la mescolanza, quando si vuole ottenere un'acido debole a 22, o 25 gradi.

L'osservazione chimica, per la quale costa, che i muriati di calce sono quasi indecomponibili per mezzo delle terre bolari, mentre quelli di magnesia si decompongono facilmen-

te, ci ha condotti a mescolare della calce con la mescolanza di salnitro, e di terra per precipitarne la magnesia e convertire tutti i nitrati terrosi in nitrati di calce. Questo processo, che si deve al Sig. Berard, mio allievo, e mio associato nelle fabbriche di prodotti chimici che io avevo formato a Montpellier, è oggi adoperato in più stabilimenti. Con questo mezzo non si ottiene, per mezzo della distillazione, altro che acido nitrico puro, che si può ritirare da tutte le specie di salnitro, cosa che presenta un grandissimo vantaggio ai distillatori. Si può adunque con lo stesso salnitro grezzo, fare a piacere acido nitrico puro per l'uso dei cappellaj e degli orefici, o acido nitro-muriatico per uso delle tintorie.

Qualunque sia la natura del salnitro, che si adopera, qualunque sia la proporzione fra la terra, ed il sale, bisogna formare la mescolanza con esattezza alla paletta, o al riavolo, schiacciare bene la terra, ed il salnitro, e poi distribuire la mescolanza ben fatta, a porzioni eguali, nelle storte, con l'ajuto di un imbuto di latta di grande orifizio.

Siccome sarebbe troppo faticoso, e troppo seccante il pesare, ad ogni istante, il salnitro, la terra, e la mescolanza, si fa uso di misure di determinata capacità. L'errore non è mai sensibile tanto da pregiudicare agl'interessi

ressi della fabbrica, ed alterare la qualità dei prodotti.

Subito, che le storte sono ripiene della mescolanza, si situano nella galera, facendole riposare sopra le volte, e piegandole leggiermente, perchè il becco di ciascuna esca fuori in modo da potervi adattare, e lutare un recipiente. Si ricuoprono poi le storte con i cassoni di quelle, che hanno già servito; in modo da formare una volta, che riposi sopra i muri della galera, e la schiena delle storte. Si sparge poi, su tutta la superficie, uno strato di ceneri umettate con un poco di acqua, per chiudere tutte le fessure, che lasciassero fra loro i pezzi male uniti di questa cupola. Si lascia uno spiraglio aperto al fondo della galera, per stabilire l'aspirazione, e servire di cammino al fornello.

Quando è così stabilito l'apparecchio, e sono già adattati i recipienti alle storte, senza però lotarveli ancora, si accende il fuoco, del quale si gradua i progressi con molta attenzione, per non esporre le storte a rompersi. La prima impressione del calore si fa sulle storte, che sono più vicine alla testa della galera; a poco a poco essa prende piede nell'interno; si porta a gradi più avanti il combustibile.

I primi vapori, che si alzano, sono quasi

puramente acquosi: questi si condensano difficilmente.

Quando i vapori cominciano ad essere rossigni, ed a dare sentore dell'acido, si levano i recipienti per far colare nelle cantinette l'acqua acidula, o la *flemma*, che essi contengono; poi si rimettono, e si lota la loro giuntura alla storta con lo stesso loto, che serve a lutare le storte.

I recipienti, non tardano a riempirsi di vapori rossi (1) questi si disciolgono nell'acido, che si condensa, e danno a questo acido un colore verdastro.

A misura, che si aumenta il calore, il recipiente si riscalda: i vapori rossi ne riempiono sì esattamente la capacità, che niente più si può vedere a traverso di essi: solamente si vedono striscie di acido, che colano sulle pareti interne, e l'operazione continua in questa maniera fintantochè non sia terminata.

Quando si vede, che qualche storta lavori meno, vi si porta del combustibile, e si determina un'aspirazione considerabile intorno intorno, facendo due piccole aperture al principio del collo delle storte. Si chiude questi ca-

(1) Io suppongo quì, che s'impieghino recipienti di vetro per potere conoscere più facilmente ciò che segue nel corso della operazione.

camini, quando la distillazione ha ripreso la sua attività,

Si conosce, che la operazione è al suo fine; 1°. quando il recipiente si raffredda, 2°. quando i vapori, che ne occupavano tutta la capacità, si condensano, e l'interno si rischiara; 3°. quando guardando l'interno della storta a traverso del recipiente, si può vederlo distintamente per la roventezza, che essa ha contratta.

Allora il lavorante, che ha diretta la operazione, tira il fuoco da sopra la gratella, e lascia aperta la porta del focolare per affrettare il raffreddamento.

Quando l'apparecchio è raffreddato abbastanza da potere essere smontato, si sfascia il loto, che unisce la storta al recipiente: e si leva questo ultimo per versarne il prodotto in cantinette. Gl'imbuti, dei quali si fa uso nelle fabbriche Meridionali per travasare gli acidi senza perdita, e senza timore di pericolo, hanno le loro estremità superiori rientrate in dentro, in maniera da formare una gronda rovesciata. Dopo tale disposizione, l'acido che, versato sulle pareti, si alza qualche volta, e scappa per gli orli dell'imbuto, non può più correre questo rischio. Esso è rigettato nell'interno, subito che arriva alla grondaja, della quale abbiamo parlato.

Noi possiamo ridurre a due sorti tutti i pro-

prodotti di una distillazione: il residuo della storta, e l'acido, che è passato nel recipiente.

Il residuo della storta è di tre sorti, secondo il processo che si è impiegato per decomporre il salnitro.

Quando si è fatto uso dell'acido solforico, come intermedio, il residuo è uno zolfato di potassa che finora era stato di un debole uso nell'arti: ma ora comincia ad essere di un grandissimo partito, tanto per combinarlo con il solfato di allumina e formare dell'allume, che per decomporre le acque madri dei salnitraj.

Quando si è avuto ricorso alle terre bolari per decomporre il salnitro, il residuo della distillazione non presenta altro che una terra fortemente calcinata, mescolata con un poco di muriato, che è scappato alla decomposizione e con la base alcalina del nitrato, che forma con la terra una combinazione sì intima, che non può esserne separata per mezzo della liscivazione. Questa terra, conosciuta sotto il nome di *terra delle acque forti*, o *terra dei distillatori di acqua forte*, può servire agli stessi usi, che la pozzolana, e formare con la calce un cemento prezioso per le costruzioni sotto acqua, per gli intonachi delle vasche, delle cantine ec.

Sono più di venti anni, che io ho dato il mez-

mezzo di condurre di fronte la fabbricazione delle acque forti, e quella dello allume, formando l'uno e l'altro prodotto nella stessa operazione: a questo effetto, io prendo un' argilla ricca in allumina, ed esente di ferro, io la secco, e la macino convenientemente, o la mescolo con parti eguali di salnitro e di acido solforico marcanti 40 gradi: la distillazione è condotta secondo il solito, l'acido nitrico passa nel recipiente: ed il residuo non ha bisogno, che di essere liscivato, e crittallizzato per fornire un' allume di prima qualità.

L'acido che si ottiene, per mezzo della distillazione del salnitro, ha qualità differenti, secondo la parità del salnitro impiegato.

Il salnitro puro fornisce un' acido puro, che può servire a sciogliere il mercurio per formare il *segreto* dei cappellaj, e che si può pure impiegare nella operazione delicata dello *spartimento*: per motivo di questi due usi, si chiama *acqua forte dei cappellaj*, ed *acqua forte di spartimento*.

I salnitri grezzi, le acque madri, i *ricotti*, ed i *salnitri grossi* somministrano acido nitro-muriatico che costituisce essenzialmente *l' acqua forte del commercio*. Se ne fa uso specialmente per sciogliere lo stagno, e formarne ciò che i tintori chiamano *la composizione per lo scarlatto*.

E' ra-

E' raro, che l' acqua forte non contenga più o meno di acido muriatico, del quale importa assicurarsi, e sbarazzarla per poterla impiegare in certe operazioni, specialmente in quella dello *spartimento* dell' oro dall' argento, il mezzo il più adoperato per separare l' acido muriatico consiste in versare della dissoluzione di nitrato d' argento sull' acido che diviene pallido, e poi bianco, per poco che contenga di acido muriatico; si lascia schiarire il liquore, e si aggiunge dissoluzione di argento finochè non si formi più precipitato. Si decanta allora il liquore da sopra la deposizione, che non è altro che un muriato di argento insolubile; e l' acido, così purificato, porta il nome di *acqua forte precipitata*. Distillando l' acido, che nuota sopra la deposizione, si ha il vantaggio di averlo ancora più puro, perchè sbarazzato di un poco di acido solforico che esso può contenere, il quale forma un sale solubile con l' argento. E' bene peraltro sapere che l' acido solforico è meno pericoloso che l' acido muriatico, e che può esistere, ancora senza conseguenza cattiva, nell' acido nitrico, purchè per altro vi sia in piccola quantità.

Vi sono alcuni distillatori che *precipitano* le loro acque forti per mezzo dello acetito di piombo, il quale mostra di avere il vantaggio, sopra il nitrato di argento, di formare egual-

egualmente sali insolubili con l' acido muriatico , e con l' acido solforico ; ma il Signor Berthollet ha dimostrato che il muriato di piombo era solubile per mezzo dell' acido nitrico , cosicchè esso resta in parte nell' acido; ed in questo caso passa pure alla distillazione un poco di acido muriatico, come il Signor Prieur l' aveva osservato.

L' acqua-forte pura che s' impiega nelle monete , marca da 36. fino a 45. gradi : quella che si prepara per i cappellaj non porta che 32., a 36.

L' acqua-forte destinata per le tintorie, deve contenere un poco di acido muriatico ; ed in vista di questa mescolanza di due acidi è stata chiamata *acido nitro-muriatico* : quando l' acido muriatico non vi è in una proporzione assai grande, l' acqua-forte non fa che rodere lo stagno, ed i tintori la rigettano , dicendo che essa precipita . Quando l' acqua forte contiene troppo acido muriatico, la composizione *avvina* lo scarlatto, invece di schiarirne, e rialzarne il colore. E' necessaria adunque esattezza di proporzioni fra i due acidi , ed il *salnitro grosso* di Avignone è la materia che , fino a questo giorno , mi è sembrata presentare il maggior vantaggio per questa fabbricazione.

Ciò che rende l' operazione della preparazione dell' acqua forte per la tintura difficilissima ,

sima, e molto avventurata in apparenza, è, da un lato, la varietà grande, che presentano i salnitri; e dall' altra, la differenza grande che mettono i tintori nello uso di questo acido. In Francia, s' indebolisce con acqua comune l'acqua forte avanti di farne uso: in Spagna, al contrario, s' impiega in tutta la sua forza. I primi si lamentano molto generalmente della debolezza dell' acido: i secondi la trovano sempre assai forte, ed è data loro a 4., e 6. gradi al di sotto di quella di Francia. Nello stesso paese, spesso nella stessa città, un tintore è assuefatto a sciogliere del sale marino, o del sale ammoniaco nell' acqua forte, mentre il suo vicino la impiega senza alcuna mescolanza: è evidente, che la medesima acqua forte sarà giudicata differentemente nelle due fabbriche.

Tutte queste verità di dettaglio sconcertano un distillatore novizio nella sua arte. Le antiche fabbriche hanno sempre del vantaggio sulle nuove per la conoscenza di tutti i gusti, di tutti gli usi, di tutti i processi, conoscenza che non può aversi senza una lunga pratica, onde le fabbriche antiche hanno sempre un vantaggio sopra le nuove.

L' acqua forte per la tintura marca ordinariamente da 30. a 35. gradi: a Parigi se ne fa la spedizione in bottiglie di gres. Nei paesi

paesi Meridionali se ne fa spedizione in *cantinette* di vetro verde, che ne contengono da 20. a 25. libbre, (un miriagrammo $\frac{1}{4}$) e se ne mettono 10. per formare una cassa.

Noi siamo debitori a Lavoisier del primo passo, ch' è stato fatto nell' analisi dell' acido nitrico. Nel 1776. questo celebre Chimico giunse a ridurre questo acido in due principj distintissimi: una libbra di acido nitrico, distillata sul mercurio nell' apparecchio idropneumatico, gli somministra un' oncia, 7. dramme, 2. grani $\frac{1}{2}$ di gas ossigeno: un' oncia, 51. grani $\frac{1}{4}$ di gas nitroso: e 13. oncie, e 18. grani di acqua.

Dopo l' operazione, il mercurio aveva lo stesso peso, e la stessa forma di prima. La combinazione di questi tre prodotti, nelle stesse proporzioni, ha riprodotto la stessa quantità di acido, che quella, che era servita alla esperienza.

Una simile decomposizione dell' acido nitrico ha luogo in tutti i casi, nei quali esso esercita un' azione diretta sopra le sostanze metalliche, e sopra le materie vegetabili, ed animali; ma, nei due ultimi casi, l' ossigeno si combina con il carbonio, o l' idrogeno, e forma dell' acido carbonico, e dell' acqua; cosicchè non viene ad ottenersi puro, come quando si opera sopra i metalli. Il vapore rosso che si sviluppa quando l' operazione si fa ad

aria

aria aperta, è questo medesimo gas che, raccolto attraverso all'acqua, e privato del contatto dell'aria atmosferica, è invisibile.

Ma ci restava ancora a conoscere la natura di questo gas nitroso, e noi siamo debitori al Sig. Cavendish di una bella esperienza, per mezzo della quale esso ci ha provato, che questo gas non è un essere semplice, ma un composto di ossigeno, e di azoto: egli ha introdotto in vasi di vetro 7 parti di gas ossigeno ottenuto senza impiegare acido nitrico, e 3 parti di gas azoto: egli ha fatto passare la scintilla elettrica attraverso questa mescolanza, che è diminuita a poco a poco di volume, e si è risoluta in acido nitrico.

Dopo tale momento, i Signori Van-Marum, e Lavoisier hanno ripetuto l'esperienza, e confermato i suoi risultati.

Altri chimici, seguendo altro cammino, sono arrivati ai medesimi fini: il Sig. Milner della società R. di Londra, ha fatto del gas nitroso, facendo passare del gas ammoniacale attraverso l'ossido di manganese arroventito in una canna da fucile.

Siccome il gas nitroso ha caratteri costanti, ed usi che gli sono proprii, noi andiamo ad esaminarne le proprietà.

Il Sig. Kirvan aveva valutato il peso specifico del gas nitroso a 54, essendo 40 quello del gas ossigeno. Il Signor Davy l'ha stimato

50,

59, quando quello del gas ossigeno era 51. : e da ciò il Signor Berthollet ha concluso, con ragione, che questi due gas non hanno, che una debole combinazione, che, per conseguenza, la decomposizione del gas nitroso non deve incontrare grandi ostacoli.

I Signori Priestley, e Cavendish avevano osservato che questo gas nitroso si scioglieva nell' acqua. Questo fenomeno in principio si è creduto doversi unicamente alla conversione di una porzione di questo gas allo stato di acido nitrico per la sua combinazione con il gas ossigeno che è tenuto in dissoluzione dall' acqua, poichè l' acqua ne diviene leggiermente acida; ma il Signor Davy ha provato che 100. misure di acqua bollita e pura potevano assorbirne 11., 8. di gas nitroso, senza acquistare alcun sapore, nè far divenire rosso il blù vegetabile: la qual cosa porta a credere, che l'acqua, per se medesima, esercita una virtù dissolvente sù questo gas, la quale è necessariamente accresciuta dalla porzione del gas, che può combinarsi con l' ossigeno, che è quasi inseparabile dall' acqua, ed allora si forma un' acido.

Il gas nitroso si scioglie facilmente, ed abbondantemente nell' acido nitrico: ed alle proporzioni, nelle quali esso vi si trova, noi dobbiamo rapportare la varietà di colori che ci presenta questo acido. Noi abbiamo già os-

servato che, nei progressi della distillazione delle acque forti, si vedeva mutare il colore dell' acido per mezzo dello assorbimento del gas nitroso che si sviluppa ad ogni istante della operazione: in principio l' acqua debolmente acida del recipiente è bianca, a poco a poco essa si colora in verde, dal verde essa passa al giallo, dal giallo al rosso, e, in questo ultimo stato, il gas nitroso vi è in eccesso; esso cerca di scappare, e produce, per il contatto dell' aria e la sua combinazione con l' ossigeno, un vapore acido rosso, soffogante, solubilissimo nell' acqua.

L' acido nitrico discioglie una quantità di gas nitroso tanto più grande, quanto minore è la quantità dell' acqua in esso contenuta. Per questa ragione, allorchè il gas nitroso scappa dalla distillazione, e comincia ad arrossire il recipiente, si ha cura di levare le flemme, che sono già passate, affine di facilitare la dissoluzione del gas.

L' acido nitrico, che tiene in dissoluzione del gas, assorbisce facilmente l' ossigeno; ed a poco a poco tutto il gas nitroso passa allo stato di acido nitrico: cosa che aumenta il peso specifico dell' acido, e ne accresce la virtù per tutti gli usi, ai quali si applica.

Il calore, gli alcali, l' acqua, cacciano il gas nitroso dalla sua dissoluzione nell' acido. I metalli, i vegetabili, e le materie animali, sulle

sulle quali si esercita l'azione dell' acido nitrico, ne sviluppano una nuova quantità, per mezzo della decomposizione di una porzione dell' acido, e della fissazione di una parte del suo ossigeno sù queste basi.

La dissoluzione del solfato di ferro assorbisce il gas nitroso, perde la sua trasparenza, e prende un colore nerastro. Questa proprietà è divenuta utilissima per separare il gas nitroso dalle altre sostanze gassose. Il Signor Humboldt ne ha fatto una falsa applicazione, supponendo, che il gas nitroso fosse sempre mescolato con una porzione di gas azoto, dal quale credeva di sbarazzarlo con questo mezzo. Il Sig. Berthollet ha fatto vedere, che questo gas azoto non vi era che accidentalmente, e che l' assorbimento del gas nitroso medesimo, che era costante, aveva imposto a questo celebre fisico.

Fin quì, la sostanza che è meglio riescita per decomporre il gas nitroso è il ferro. I chimici Olandesi hanno osservato, che questo gas trattenuto sul ferro, ancora senza il corso del calore, passava allo stato di *ossido di azoto*, e finiva a ridursi in azoto puro. Noi abbiamo già detto, che il Sig. Milner, facendo passare il gas nitroso attraverso una canna da fucile arroventita, e nella quale era stata posta limatura di ferro, aveva ottenuto ossido di azoto, ed azoto puro, e che l' ossido che

si faceva ripassare attraverso la limatura si convertiva totalmente in azoto.

Il Sig. Van-Marum, decomponendo, per mezzo della scintilla elettrica, il gas nitroso sul ferro, ha avuto per residuo in azoto puro o, 46 del volume primitivo, ma si è formata una polvere gialla, che conteneva una piccola quantità di acido: cosa che fa un poco variare le proporzioni.

Il Sig. Berthollet, decomponendo il gas nitroso per mezzo di una mescolanza di limatura di ferro, di zolfo, e di una piccola quantità di acqua, ha ottenuto o, 44 per residuo. Egli osserva, che ha dovuto formarsi un poco di ammoniaca, che ha diminuito il residuo.

Il Sig. Davy ha concluso, da tutti i fatti che stabiliscono la decomposizione del gas nitroso, che i suoi principj sono nelle seguenti proporzioni: 44 parti ponderali di azoto, e 56 di ossigeno.

Allorchè, nei casi dei quali noi abbiamo parlato, il gas nitroso non soffre una decomposizione completa, esso forma quel gas particolare, che i chimici Olandesi hanno detto *ossido gassoso di azoto*, o *gas ossido di azoto*, che Priestley aveva descritto sotto la denominazione di *gas nitroso deflogisticato*, e che il Sig. Davy, al quale siamo debitori di uno importante lavoro su questa sostanza, ha nominato *ossido nitroso*. Tut-

Tutte le sostanze che possono togliere ossigeno al gas nitroso sono idonee a produrre il gas ossido di azoto.

Ciò che distingue eminentemente questo gas, è la proprietà che esso ha di dare alla combustione la medesima vivacità di quella che è prodotta dal gas ossigeno, con la sola differenza, che il suo effetto non è sensibilissimo, se non che su i corpi bene infuocati: la qual cosa proviene senza dubbio, dall' occorrervi, o una forte affinità, o un calore vivo, per decomporre questo gas, ed estrarre l'ossigeno per applicarlo alla combustione. Per la stessa ragione esso non è respirabile dagli uccelli, nei quali questa funzione non può essere interrotta, nè alterata senza pericolo, mentre mantiene la respirazione dell'uomo.

Questo gas si scioglie nell'acqua, come lo ha osservato Priestley; se ne sviluppa per mezzo della ebullizione, senza alterazione alcuna; esso non soffre alcun cangiamento, allorchè è mescolato con il gas ossigeno, o con il gas nitroso.

Quando i metalli decompongono l'acido nitrico, si produce del gas nitroso, del gas ossido di azoto, o una mescolanza di amendue, secondo la energia dell'acido.

I chimici Olandesi pongono per principio, che i metalli che decompongono l'acido nitrico, formano del gas nitroso, quando l'acido

è concentrato, e del gas ossido di azoto, allorchè l'acido è allungatissimo per mezzo dell'acqua. Ma pare, che la produzione del gas nitroso sia relaiiva specialmente alla energia, con la quale l'acido si decompone sopra il metallo, e che si può ottenere a piacere, l'uno, o l'altro di questi gas, moderando, o accelerando l'azione dell'acido.

La decomposizione, e la formazione dell'acido nitrico ci hanno fatto conoscere con una esattezza scrupolosissima le proporzioni dei principj, che lo costituiscono nei suoi diversi stati.

Risulta dalle esperienze del Sig. Cavendish per la formazione dell'acido, che la proporzione dell'ossigeno è a quella dell'azoto, come 253 è a 100. Ma se invece del volume si confronti il peso dei gas, la proporzione è di 25 di azoto sopra 75 di ossigeno, mentre quella del gas nitroso è di 44 di azoto sopra 56 di ossigeno.

SEZIONE IV.

Dell' acido fosforico.

La natura ci presenta l'acido fosforico combinato con metalli, terre, o alcali: ma non lo presenta in alcun luogo in stato di acido libero, fuori che nell'orina, secondo l'osservazione del Sig. Bertholiet.

Questo acido si ottiene per mezzo della combustione, o ossidazione del fosforo.

Tale combustione si può operare in più maniere.

Lavoisier ha proposto, nel 1777, di bruciare il fosforo con l'ajuto dello specchio ustorio sotto una campana rovesciata sul mercurio: allora si forma una grande quantità di fiocchi bianchi, i quali si attaccano, da tutte le parti, alle pareti della campana: questo è l'acido fosforico concreto, che si scioglie in liquore, subito che è a contatto di un' aria umida, e forma un' liquido untuoso, e senza odore.

Lo stesso chimico consiglia di bagnare le pareti delle campane, nelle quali si fa la combustione, per sciogliere; e fissare i vapori acidi, a misura che eglino si sviluppano.

In tutti i casi, nei quali la combustione del fosforo è rapida, e si fa con deflagrazione, una parte del fosforo scappa alla combustione, e si scioglie nell'acido che si forma.

Ciò ha fatto ricorrere alla combustione lenta per preparare l'acido fosforico.

Per formarsi un'idea esatta della combustione del fosforo, bisogna sapere, che alla temperatura dell'atmosfera il fosforo si scioglie in parte nell'azoto, e vi resta in stato gassoso, ed in uno stato di estrema divisione:

di maniera che esso diviene con ciò più accessibile all'azione dell'ossigeno che lo brucia: Per questa prima combustione, il calore si aumenta, ed il resto del fosforo s'infiamma; in modo tale, che la combustione del fosforo riesce più facilmente, e ad una temperatura più bassa nell'aria mescolata di gas azoto, che nel gas ossigeno puro. Il gas azoto, carico di fosforo, aumenta di un quarantesimo il suo volume primitivo, e diviene luminoso.

Adunque la combustione del fosforo ad una bassa temperatura si opera con la mediazione dell'azoto. Ma, quando la temperatura è elevata a 30 gradi, allora vi è deflagrazione, e combustione diretta per mezzo dell'ossigeno.

Così, per formare l'acido fosforico per mezzo di combustione lenta, bisogna impiegare un'apparecchio, che permetta il rinnuovamento dell'aria, senza ammettere alcuna corrente, e tenere questo apparecchio ad una temperatura di circa 15 gradi: un imbuto posto sopra un fiasco, e coperto con una carta forata con alcuni piccoli pertugj, nel quale si mettano i bastoni di fosforo, è il più conveniente di tutti: è stato proposto dal Signor Sage. Non si tarda a vedere le superficj del fosforo coprirsi di uno strato di liquido, che cola a poco a poco nel fiasco.

Il fosforo bruciato in questo apparecchio, produce tre volte il suo peso di acido fosforico.

I Si-

I Signori Lavoisier, e Laplace hanno calcolato, che 100 grani di fosforo assorbivano, per mezzo della combustione, 65, 62 di ossigeno.

Si può ancora bruciare il fosforo, decomponendo alcuni acidi sopra questa sostanza.

Il Signor Westrumb ha osservato, che l'acido muriatico ossigenato infiamma il fosforo, e dà luogo alla produzione del suo acido.

Lavoisier pubblicò, nel 1785, che si poteva ottenere 8 in 9 oncie di acido fosforico, decomponendo 2 libbre di acido nitrico, il peso del quale è a quello dell' acqua distillata, come 129, 895, a 100, 000, sopra 2 oncie, 6 dramme di fosforo.

Quando si decompone l'acido nitrico sopra il fosforo in vasi chiusi, si produce molto costantemente del gas idrogeno fosforato, che s' infiamma nell' interno dell' apparecchio.

Pare, secondo una esperienza del Signor Wieglet, che l' acido nitrico può decomporsi sul fosforo, anco allorchè è impegnato in una base: polverizzando in un mortajo di vetro 106 grani (53, 11500 decigrammi) di fosforo, e 480 grani (254, 95200 decigrammi) di nitrato di potassa puro, e secco, si produce subitamente una vivissima detonazione.

Il Signor Sage ha osservato che si poteva revivificare la maggior parte degli ossidi metallici per mezzo del fosforo; e che, in tutti

que-

questi casi, vi è formazione di acido fosforico.

Pare che il fosforo abbia ancora la proprietà di decomporre l'acqua, specialmente quando si ajuta la sua azione per mezzo di un calore dolce, e di una lunga digestione.

L'acido fosforico è bianco, senza odore, di un sapore agro, senza essere corrosivo.

Esso arrossisce i colori blù vegetabili, e restituisce quelli che sono stati alterati per mezzo degli alcali.

Il suo peso specifico varia secondo il suo grado di concentrazione. Si può sflemmarlo a segno di vetrificarlo: e, sotto questa forma, può pesare tre volte più che un egual volume di acqua. L'acido il più vicino a questo stato è denso, sciropposo, e cola come la trementina.

L'acido fosforico distillato a fuochi violenti non si decompone: se ne solleva, 1.° l'acqua che porta seco qualche atomo di acido, 2.° alcune porzioni di fosforo, che erano disciolte nell'acido.

L'acido fosforico concentrato, senza essere seccato, si unisce all'acqua con calore. Lavoisier avendo mescolato 4 dramme di questo acido, ridotto in consistenza sciropposa con eguale quantità di acqua, vedde alzarsi il termometro da 8 gradi a 14 $\frac{1}{2}$. Lassone, e Cornette avendo impiegato un'oncia di acido, la di cui densità era a quella dell'acqua come

19:

19 a 8, hanno ottenuto un aumento di calore di 38 gradi.

SEZIONE V.

Dell' Acido Muriatico.

L'acido muriatico è ancora conosciuto nelle arti, sotto il nome di *spirito di sale*, o di *acido marino*. La denominazione di acido muriatico gli è stata data, perchè il sale marino, o il muriato di soda forma la salamoja (*muria*) delle acque del mare.

Questo acido ha un odore piccante, quasi analogo a quello dello zafferano, quando si respira da lontano: è, generalmente, più leggiero, che gli acidi solforico, e nitrico: la sua concentrazione ordinaria per gli usi del commercio è fra i gradi 20, e 22 del pesaliquori di Baumè; esala, quando è concentrato, un vapore biancastro che non è sensibile se non quando si stura i vasi che lo contengono.

Questo acido precipita l'argento, ed il mercurio dalle loro dissoluzioni nell'acido nitrico, e forma con questi metalli dei sali insolubili nell'acqua. Esso ha un'azione molto energica su gli ossidi metallici, e quasi nessuna su i metalli.

E' suscettibile di sopracaricarsi di ossigeno,

cosa

cosa che aumenta la sua elasticità ; rende il suo odore estremamente irritante, e lo dispone a disciogliere i metalli , per formare con essi sali caustici , quasi tutti volatili , e la maggior parte pastosi che hanno la consistenza del butirro.

L'acido muriatico può essere liberato dalle sue combinazioni in vapori secchi, i quali si sciolgono nell'acqua con calore, e con avidità.

Quasi tutto l'acido muriatico adoperato nelle arti, proviene dalla decomposizione del muriato di soda: ma questa decomposizione è infinitamente più difficile , che quella dei nitrati , allorchè si opera con le terre bolari , ed essa è sempre incompleta.

Le argille bianche , ed i ciottoli bianchi quarzosi non possono sviluppare questo acido: 10 libbre (5 kilogrammi) di ciottoli ridotti in polvere , e distillati ad un fuoco violento con 2 libbre (un kilogramma) di sale, non mi hanno dato che una massa frittosa, di colore di litargirio : la flemma raccolta nel recipiente non era sensibilmente acida.

Le terre bolari calcinate non separano l'acido di muriato qualunque siasi la proporzione della mescolanza, e qualunque siasi il calore che s' impiega. Queste medesime terre calcinate non producono migliore effetto, quando si umettano con l'acqua.

La migliore terra bolare , per decomporre i ni-

i nitrati, mescolata nella proporzione di due parti sopra una di muriato di soda, e portata alla distillazione in storte, e ad un' apparecchio perfettamente simile a quello della distillazione dell'acque forti, decompone in parte il muriato. Ma questa decomposizione non è mai completa; e l'acido che si ottiene nel recipiente è sempre debole, meno che si sflemmi per raccogliere separatamente gli ultimi vapori che passano.

Venticinque libbre (un miriagramma $\frac{1}{4}$) di sale, e 50 libbre (2 miriagrammi $\frac{1}{2}$) di terra non mi hanno giammai prodotto, che 10 in 15 libbre (6 in 7 kilogrammi) di acido a 18 gradi.

La difficoltà di decomporre il muriato di soda con l' intermedio delle terre bolari ha fatto abbandonare questo processo, per non servirsi che dell'acido solforico, il quale presenta tre vantaggi maggiori: esso non mescola alcun prodotto straniero all'acido che si condensa nel recipiente: esso è il più comune, ed il meno raro fra tutti gli acidi, che potrebbero servire a questo uso: con la base alcalina del muriato forma un sale, che si può mettere in commercio sotto il nome di *sale di Glaubero*, dopo averlo fatto sciogliere, e cristallizzare, e dal quale si può estrarre la soda per mezzo dei processi, dei quali noi abbiamo già parlato all'articolo *Soda*.

Ma,

Ma, perchè la decomposiziune per mezzo dell'acido solforico riunisca tutti i vantaggi, che si può desiderare, è necessario, che il distillatore sia istruito di alcune precauzioni.

Quando si adopera l'acido concentrato del commercio, la mescolanza si riscalda, e si gonfia, l'acido passa allo stato di vapori asciutti, bianchi, quasi incoercibili; cosicchè si corre rischio di rompere i vasi, di veder passare la mescolanza dalla storta nel recipiente, di non potere ritenere, e condensare tutti i vapori. In questo caso, conviene l'impiegare l'apparecchio di Woulf, e far passare i vapori attraverso l'acqua per operarne la dissoluzione. Si decompone il sale con impiegare metà del suo peso di acido solforico, e si mette nei fiaschi dell'apparecchio un peso di acqua eguale a quello del sale impiegato. Questo processo è pure assai generalmente usato nei laboratorii.

Ma, nelle arti, ove sono di prima necessità la economia nella fabbricazione dei prodotti, e la semplicità nei mezzi, si fa l'acido muriatico con un'altro processo.

In vece d'impiegare l'acido concentrato, si fa uso dell'acqua delle camere che segnano 40 gradi, e si mescola a peso eguale con il sale marino macinato. La mescolanza non si decompone con l'ajuto del calore, cosicchè si può versare l'acido nella storta, aggiungervi il

sale

sale marino macinato, e lutare l'apparecchio, senza che si tema alcuna perdita di acido muriatico. Si adatta a ciascuna storta un recipiente che si fa immergere nell' acqua; e, per evitare qualunque accidente, si dà sfogo ai primi vapori incoercibili lutando un tubo ricurvo alla tubulatura del recipiente, e facendolo immergere in un fiasco contenente acqua, I vapori acidi si condensano nel recipiente e se ne ottiene presso a poco peso per peso di acido sopra il sale impiegato. L' acido marca 20 a 22 gradi.

La maniera la più sicura, e la più semplice di lutare l'apparecchio consiste in applicare un leggiero strato di luto grasso sopra la giuntura del recipiente alla storta, ed a sopraporvi lo stesso luto che s' impiega a lutare le storte. Questo s' indurisce alla prima impressione del calore, e fissa l'altro, in maniera che non vi è alcuna perdita, e non si prova mai il bisogno di ripararlo.

E' prudenza il regolare il fuoco da principio, e graduare il calore in modo da prevenire tutti gli accidenti; ma io ho veduto, per una lunga esperienza, che questo processo semplice riuniva tutti i vantaggi, che si può desiderare.

Altri distillano al bagno di arena; ed adattando alla storta più palloni infilati, lutano con le maggiori precauzioni; Ma questi apparecchi

recchi complicati sono inutili, e non annunziano che il lusso della mediocrità nelle fabbriche, nelle quali se ne fa uso.

Noi non abbiamo finora che ipotesi sulla natura dei principj costituenti dell'acido muriatico. Pure noi vediamo questo acido formarsi quasi per tutto; è quasi inseparabile dall'acido nitrico: ed è probabile, che non si tarderà ad acquistare alcune nozioni più precise sopra una sostanza tanto abbondante nella natura, e tanto preziosa alla Chimica, ed alle Arti.

Qualunque siano i suoi principj costituenti, si è appreso, quasi ai nostri giorni, che combinandolo con una nuova dose di ossigeno, gli si davano proprietà particolari, che ne hanno fatto uno degli acidi i più curiosi, ed uno dei più impiegati nelle arti: al celebre Scheele di Koeping noi siamo debitori di questa interessante scoperta: egli la pubblicò nelle Memorie dell'Accademia di Stocklom l'anno 1774, e fece conoscere questa produzione singolare sotto il nomo di *acido marino defloggisticato*. Questo acido è generalmente conosciuto oggi giorno sotto la denominazione di *acido muriatico ossigenato*.

Quell'uomo celebre non si limitò ad insegnarci la maniera di estrarre questo acido, ma ne verificò le principali proprietà per mezzo di rigorose esperienze, e si assicurò, che esso

esso ingialliva il sughero che distruggeva i colori vegetabili ; senza che questi potessero più ritornare, che ossidava i metalli, e che, in tutti i casi, esso riprendeva il carattere, e le qualità dell' acido muriatico.

Dopo questo illustre Chimico Svedere, non solamente si sono semplicizzati i mezzi di fabbricare questo acido, ma si sono fatte le applicazioni le più felici delle sue proprietà ai diversi processi delle arti, e si è conosciuto che, da molto tempo, si formava, senza che ce ne fossimo accorti, sì nel comporre l' acido nitrico-muriatico, sì nel combinare l' acido muriatico con ossidi metallici? e che la maggior parte dei sali formati con queste sostanze, dovevano ad esso la loro acrimonia, la loro causticità, la loro volatilità.

Oggi giorno l' acido muriatico ossigenato è divenuto di un uso talmente esteso, ha aperto una via sì brillante alla dottrina Chimica, che non possiamo dispensarci di consacrargli un' articolo in un trattato di Chimica applicata alle arti.

Quando si vuole ottenere l' acido muriatico ossigenato per gli usi di un laboratorio, si mette in una storta, a bagno di arena, una parte ossida di manganese ben macinato, sul quale si versa circa tre volte il suo peso di acido muriatico concentrato; si adatta alla storta l' apparecchio di Woulf composto di un recipiente e di tre, o quattro fiaschi a metà ri-

pieni di acqua . Subito che l' apparecchio è lutato , si procede alla distillazione scaldando il bagno di arena .

Io mi servo pure di un processo più semplice , quando non si tratta , che di preparare uno , o due fiaschi di quest' acido : io metto la mescolanza in una boccia da medicina , e adatto poi al collo un turacciolo di sughero che lo chiude esattamente , ed è attraversato da un tubo ricurvo , del quale una estremità penetra nella boccia , mentre che l' altra và ad aprirsi in un fiasco pieno di acqua che si vuole acidulare . Si ajuta l' azione , per mezzo del calore , presentando alla boccia da medicina , o ceneri calde , o carboni accesi . *Ved. Fig.* 1, *tav.* 1.

Il bisogno di rendere questo processo più semplice , e meno dispendioso per potere impiegare questo acido nelle arti con maggiore vantaggio , ha fatto sostituire a questa prima mescolanza la composizione seguente : essa è formata da due parti di acido solforico , da tre di muriato di soda seccato , e bene macinato , e da una di ossido di manganese polverizzato con la più grande attenzione . E' necessario allungare prima l' acido con circa metà del suo peso di acqua , e dividere convenientemente l' ossido , ed il muriato : senza tale diligenza , non si otterrebbe altro , che acido muriatico ordinario .

L' aci-

L' acido muriatico ossigenato, che passa allo stato di gas nel recipiente, ha un colore verdastro, un' odore vivo, disgustoso, irritantissimo, molto stittico, che stringe la gola, determina una tosse secca, che và ad essere seguita da sputo di sangue, quando si continui a respirarlo per troppo tempo.

L' acqua che è l'escipiente il più ordinario, del quale si faccia uso per fissare questo gas, non ne prende che una mediocre quantità alla temperatura dell' atmosfera, come l' ha provato *Andrea Gallish*: ma esso ne scioglie molto più quando si abbassa la sua temperatura; basta scenderla a tre gradi sotto il segno del ghiaccio per ottenere questo acido allo stato concreto: esso allora si assomiglia a miele allungato in un liquido. Questo stato concreto è una vera cristallizzazione dell' acido: si può riconoscervi la forma di un prisma quadrangolare troncato obliquissimamente, e terminato da un rombo. Si vede ancora qualche volta, sopra la superficie del liquore, piramidi essaedre vuote. Basta circondare di ghiaccio pestato i vasi per avere l' acido muriatico ossigenato in stato concreto.

Si deve temere in questa operazione, che cagionino perdita i luti o i turaccioli, che la materia rigonfi, e passi nel recipiente, che il residuo si condensi a segno di non potere scorrere, che i vasi si rompano.

Nel primo caso, l'odore annunzia la perdita della materia gassosa; e si riconosce l'apertura, per la quale essa scappa, facendo passare sopra le commettiture la barba di una piuma immersa nell'ammoniaco; subito che il vapore ammoniacale è posto a contatto con il gas muriatico ossigenato, si forma una nuvola di vapori bianchi e densi, che indicano il foro, dal quale esce il gas acido.

Se la materia si gonfia in modo da far temere, che essa passi nei fiaschi, o recipienti, la qual cosa può provenire, o da un acido solforico troppo concentrato, o da un calore troppo vivo, si apre la porta del focolare, e si modera il calore con tutti i mezzi possibili.

Il residuo si condensa, quando il fuoco è stato prolungato troppo, quando il manganese è impiegato a dose molto alta, o quando si lascia completamente raffreddare il residuo sul bagno di arena avanti di versarlo; non vi è che un mezzo di rimediare a questo inconveniente, cioè di sciogliere il residuo con l'ajuto dell'acqua tiepida.

Quando i vasi si rompono, cosa che accade per qualche difetto nel vetro, per la introduzione di un'acido solforico troppo caldo, o troppo concentrato, o per l'applicazione di un calore troppo repentino, non vi è altro rimedio, che levare i vasi, traversare la mesco-

scolanza in un nuovo matraccio, e continuare con diligenza la operazione. Io ho fatto spesso questo lavoro in una fabbrica, nella quale io guidava, sopra lo stesso fornello, quattro grandi storte a fuoco nudo.

Adesso, che l'acido muriatico ossigenato è di un grandissimo uso in alcune fabbriche, esso vi si prepara molto in grande per mezzo di processi non meno semplici, che economici: si potrà leggere nell'arte della tintura dei Sigg. Berthollet padre e figlio (*second. edizione lib.* 1. *pag.* 211.), la descrizione del processo generalmente usato per la sua preparazione; noi ci limiteremo a dire una parola dell'apparecchio, che ha stabilito il Signor Widmer nella bella fabbrica di tele dipinte del Sig. Oberkampf a Jouy.

Un gran recipiente di vetro *a* (*fig.* 11. *tav.* 1.), destinato a ricevere la mescolanza, è posto sopra un piccolo bagno di rena *b* gli orli del quale non toccano le pareti del fornello, *cc*, in maniera che il combustibile portato sopra una graticola stabilita di sopra *dd* scaldi il recipiente in tutti i suoi punti. Il recipiente termina in un lungo collo *ee* che esce dal fornello traversando il cammino della cupola.

Al lungo collo di questo recipiente si adatta un tubo di vetro ricurvo *ff* che va a penetrare in un fiasco per mezzo di una scan-

nellatura fatta alla pancia *g*: dal collo di questo fiasco, si alza un tubo *bb* lungo quanto è profonda la *vasca-recipiente*; e, dal mezzo della pancia, nella parte opposta alla prima scannellatura, parte un'altro tubo *ii* ricurvo ad angolo retto; che va ad immergersi nella vasca recipiente, ed aprirsi, per mezzo di un becco ricurvo *ll*, sotto l'ultimo cappello, del quale noi andiamo a parlare: Tutti questi tubi sono uniti con luto grasso, la vescica bagnata, e spago. Si mette dell'acqua nel fiasco *pp* nella quale è introdotto il tubo di sicurezza.

La vasca recipiente *mm*, detta così, perchè è destinata a ricevere il prodotto della operazione, è di forma quadrata: ha circa cinque in sei piedi (2 metri) di profondità, sopra tre in quattro piedi (un metro $\frac{1}{3}$) di diametro: essa è costruita in pietra di rottame, ed il suo interno presenta tre cappelli, o callotte di pietra rovesciate *nnn*, situate a distanze eguali l'una dall'altra, e non lascianti fra loro, che uno intervallo eguale alla loro grossezza: essa è ripiena di acqua. Il tubo di vetro, che entra in questa vasca, è incassato in una incannellatura, o gronda fatta sulla parete: la sua estremità ricurva, come già l'abbiamo osservato, si apre nella cavità della callotta inferiore, ed il gas, che vi è portato per mezzo di questo tubo disluoga l'acqua, e ne

e ne occupa tutta la capacità: esso si mescola, o si discioglie con il liquido, in quantità tanto più grande, quanto più è considerabile il peso della colonna di acqua, che la sua elasticità è obbligata a vincere. La porzione di gas, che non si è disciolta, penetra una gronda, che lo dirige sotto la cavità della seconda callotta; ne disluoga l'acqua, e vi si discioglie in parte: ma ciò che scappa si rende per mezzo di un'altra gronda sotto la terza callotta, dalla quale pure è disluogata l'acqua; e finalmente il poco gas incoercibile è ricevuto in un' imbuto rovesciato sotto la gronda della terza callotta, e conduce sopra i tetti, ove va a perdersi per mezzo di un lungo tubo di vetro.

Le pietre che formano la vasca, non meno che le tre callotte, sono fortemente invernicíate con un intonaco composto di cera, di resina, e di trementina, fondute insieme, ed applicate con il pennello. Questa è la vernice, che io ho indicato per intonacare le pareti delle mura nelle camere destinate a rimpiazzare il piombo, nella fabbricazione degli olj di vetriolo.

Per estrarre l'acido dalla vasca recipiente, si ha un sifone di vetro *ooo*, del quale la branca la più corta s'immerge fino al fondo, e vi è fissata stabilmente; mentre che l'altra branca è chiusa alla sua estremità con un tu-

racciolo di sughero, levando il quale scorre subito il liquore. Questo liquore è ricevuto in un tubo di piombo terminato da una manica di pelle molto mobile, e molto soffice per poter condurre a piacere l'acido nella vasca, nella quale deve essere impiegato. A misura che l'acido scola, si versa acqua nella vasca recipiente.

Dalla descrizione di questo apparecchio si rileva, che l'acqua disluogata successivamente dalla cavità di tre callotte, presenta grandi superficj al gas; che da un'altra parte, il disluogamento dell'acqua, ed il suo inalzamento nella vasca, che ne è una conseguenza, occasionano una pressione considerabilissima, e sempre attiva su questo medesimo gas; cosicchè la dissoluzione deve operarsi con vantaggio.

Si vede ancora, che l'acido il più concentrato deve essere nel fondo della vasca, perchè la pressione vi è più forte, ed il gas vi arriva senza perdita: ciò fa che si estragga costantemente l'acido dal fondo della vasca, quando si vuole adoperarla.

Il Sig. Descroisilles ha proposto un mezzo ingegnoso di determinare la forza dell'acido muriatico ossigenato, per mezzo della quantità, che ne bisogna per scolorare una data quantità di dissoluzione d'indaco nell'acido solforico.

Si può ricevere il gas acido muriatico ossige-

genato attraverso dissoluzioni alcaline, o in acqua imbianchita da calce, o da carbonato di calce: queste sostanze, per verità, mascherano il suo cattivo odore, ma non possono fare a meno d' indebolirne le virtù (1).

L' acido muriatico ossigenato si decompone all' aria, ed alla luce: bisogna però impiegarlo subito che è fatto, o conservarlo in vasi bene chiusi, ed in luoghi oscuri.

Questo acido abbandona con tale facilità il suo gas ossigeno, che basta metterlo in contatto con altri corpi combustibilissimi per determinare una infiammazione.

Il maggiore uso che siasene fatto finora, è stato l' impiegarlo per l' imbianchimento delle fila di lino, canape, e cotone, e di averne fatta la base di questa importante operazione. Al Sig. Berthollet noi dobbiamo questa preziosa scoperta: non solamente essa ci ha dato il mezzo di avere un bianco più bello, che con gli antichi processi, ma essa abbrevia l' operazione, e logora meno le stoffe.

Questa scoperta, non è più una semplice operazione di laboratorio, essa è divenuta il patri-

(1) Ciò che a Parigi si conosce sotto il nome di *eau di javelle*, non è che acido muriatico ossigenato combinato con un' alcali. Se ne fa uso nelle famiglie per levare le macchie di frutta su le biancherie di lino.

patrimonio delle arti: e tutte le grandi intraprese di imbiancature sono stabilite su questo principio. Noi descriveremo rapidamente il processo, che ci sembra il più perfetto. Siccome il processo dell' imbianchimento consiste nell' impiego alternativo delle liscivie, e delle immersioni dell' acido muriatico ossigenato, noi comincieremo da descrivere il metodo il più semplice di liscivare.

Noi abbiamo fatto conoscere, alcuni anni fà, il processo con il quale gli Orientali imbiancano il loro cotone: io ho adoperato in Montpellier questo metodo con il più gran successo: ed oggi esso è il sòlo, che vi si conosca; si può adunque riguardarlo come costante nei suoi effetti, e vantaggioso per i suoi risultati. Esso consiste in una caldaja ovale alta circa 6 piedi (2 metri) sopra 5 piedi (un metro $\frac{2}{3}$) di diametro. Il fondo della caldaja è in rame, ed i lati, dello stesso metallo, si alzano a 18 pollici ($\frac{1}{2}$ metro). Il resto del fornello è in buona pietra lavorata. L'apertura superiore della caldaja ha 18 pollici ($\frac{1}{2}$ metro) di diametro, e si chiude con un coperchio di rame, o una pietra rotonda. Sopra gli ringrossi della caldaja, che fa la base di questa specie di pentola papiniana, si situa un telajo fatto con pezzi di legno che lasciano poco intervallo fra loro. Sotto questa caldaja ovale è il focolare destinato a dare il calore necessario all' operazione.

Si opera ordinariamente sopra 3, a 400 libbre (15, a 20 miriagrammi) di cotone in filo, disposto in matasse: si comincia da lisciare 100 libbre (5 miriagrammi) di soda polverizzata di Alicante, con una quantità di acqua conveniente per formare una lisciva, che segni 2 a 3 gradi. Si dispone uno strato di cotone in una tinozza, e s'inaffia con questa lisciva, in maniera da impregnarnelo fortemente, ed egualmente: a questo effetto, conviene follarlo camminandovi sopra con zoccoli, fino che esso sia bene imbevuto; si porta questo primo strato nella caldaja, e si situa sopra le sbarre, che formano la gratella, della quale abbiamo parlato. Si fa simile operazione sopra un secondo strato, e si situa sopra il primo nella caldaja. Si continua, fino che sia impiegato tutto il cotone, si chiude allora la caldaja, e si stoppa l'orifizio, perchè i vapori abbiano minore esito: una gran parte della lisciva, che bagnava il cotone, cola nella caldaja inferiore, e vi forma uno strato capace di garantirlo dall'azione distruttiva del fuoco. Si accende allora il fuoco del focolare, si porta ad ebullizione e si mantiene per trentasei ore. Il calore si comunica a tutta la massa; l'alcali, che abbevera tutte le parti, divora il principio colorante; ed al termine di trentasei ore, il cotone ha acquistato una bianchezza aggradevolissima. Si lava

con

con diligenza, si espone sul prato per tre, o quattro giorni: si lava di nuovo, e s'impiega ai suoi usi.

Quì termina l'operazione dello imbianchimento per il cotone destinato a formare tele.

Ma, quando si vuole dargli un bianco più bello, si può passarlo ad una lisciva di acido ossigenato, esporlo di nuovo al prato, e poi dargli il blù.

Questa maniera di liscivare è, senza dubbio, la più vantaggiosa; essa è al tempo stesso la più economica. Il calore costante, che è impresso a tutta la massa, è di 85, a 90 gradi, mentre quello delle liscive ordinarie, non è che di 70, a 72.

Tutta la massa riceve un azione uniforme, mentre che per la maniera ordinaria di colare le liscivie, si fanno *false scappate*, per le quali fugge il liquido, ed una gran parte della stoffa è sottratta alla di lui azione.

Io ho proposto ed eseguito questo metodo per il bucato domestico: la prima esperienza di questo genere è stata fatta nella fabbrica dei fratelli *Bawens*, *aux Bons hommes*, presso Jassy, sopra ducento para di lenzuola prese all' *Hotel-Dieu* di Parigi. I panni lini sono stati perfettamente puliti, ed imbianchiti, e la spesa, della quale si è tenuto un conto rigoroso, confrontata a quella che sarebbe occorsa per il mezzo ordinario, è stata nel rapporto

porto di 4, a 7. Io ho ripetuto l' esperienza impiegando parti eguali di sapone, e di soda: il pannolino ne è escito più bianco, e questo ultimo metodo deve essere preferito tutte le volte, che si deve operare sopra biancheria fina. Quando la biancheria è così liscivata, non si tratta che di lavarla con diligenza in un' acqua pura. *Vedansi* dettagli sull' operazione nel Volume XXXVIII. pag. 291. germinale an. IX. *Annales de Chimie*.

Dopochè io ho pubblicato questo processo, i Signori Cadet de Vaux, Curaudai, ed altri si sono studiati di prender cura di tutti i dettagli, e l' hanno reso non meno facile che vantaggioso.

Il Signor Widmer ha fatto una giunta a questo processo di bucato, alzando, per mezzo di una tromba, la lisciva della caldaja inferiore, sulla parte superiore della vasca, ove essa si sparge per mezzo di quattro tubi forati da una fila di piccoli pertugj nella loro lunghezza, per versare sopra tutta la superficie: questi tubi sono mossi circolarmente per mezzo di un movimento impresso al corpo della tromba. Il ranno filtra a traverso lo strato di tessuto, o di filo, e ricade nella caldaja da dove esso è alzato di nuovo per mezzo della tromba.

Questo apparecchio ha il vantaggio di colare le liscive al grado costante dell' acqua bollen-

lente, e di portare nella operazione una grande economia di tempo, e di combustibile. La liscivazione più lunga non dura sei ore.

Siccome i fili di lino, e di canape sono infinitamente più difficili ad imbianchire che quelli di cotone, si dà loro due liscive prima di passarli all'acido.

Si lava con grande diligenza i fili levandoli dal tinello, e si dispongono in un paniere, che s'immerge in un bagno di acido muriatico ossigenato, e si rialza, a più riprese, per mezzo di un argano: si continua questa operazione, facendo colare del nuovo acido, a misura che il primo perde della sua forza, finochè il filo non imbianchisca più.

Si procede poi ad un'altra lavatura, indi ad una terza lisciva, e da questa ad una nuova immersione.

Si rinnova le liscive fino a sette, intercalando sempre le immersioni nell'acido che si adopera molto più debole dopo la quarta. Si lava dopo ciascuna operazione.

Ordinariamente, dopo la quarta immersione, ed allo escire dalla lavatura, si passa ad un bagno leggiermente acido formato da latte inacidito, o da acido solforico indebolito finochè la sua acidità sia la stessa del sugo di limone. Vi si mette il filo a pugnello. Si getta in un altro tinello, ove si lascia stare uno, o due giorni, avendo l'attenzione di sommergere tutto il filo nel bagno.

La lavatura che precede, e succede al bagno di acido solforico deve essere fatta con maggior diligenza, che le antecedenti.

Dopo la lisciva successiva al bagno acido, si espone al prato per sei giorni, per levare una tinta giallastra, che dall'azione dell'aria e della luce è dissipata più facilmente che dall'acido muriatico ossigenato.

Si lava, e si passa all'acido muriatico ossigenato, poi all'acqua acidulata, e si rinnuova l'azione successiva delle liscive, del bagno acido ossigenato, e dell'acqua acidulata, fino all'ottava ed ultima lisciva, nella quale si mette del sapone, che si scioglie nella lisciva alcalina.

Si espone poi sul prato per tre giorni, e si termina con passare al blù nel seguente modo.

Si allunga del blù di azzurro bello in acqua pura; si prende di questa acqua carica di azzurro, che si fa colare a traverso un setaccio di seta in una tina ripiena di acqua limpida. Il lavorante passa in quest'acqua tutto il filo, spremendolo, ed aggiungendo acqua carica di blù, a misura che si spossa quella del bagno. Indi si porta il filo al torcitojo, e si fa seccare all'aria aperta. Se si tratta di azzurrare trine, o linon, si aggiunge all'acqua un poco di amido.

I cotoni non richiedono nè una così lunga serie di operazioni, nè un'acido sì forte, come

me i fili di lino, o di canape; essi non hanno bisogno, che di quattro immersioni al più.

Le tele di filo o di cotone esigono nelle manipolazioni piuttosto che nel processo alcune modificazioni. Pure è indispensabile lo sgommarle avanti di sottoporle ad altre operazioni, e lo sgommamento si fa nel seguente modo.

Si fa trattenerle per qualche tempo in tinelli pieni di acqua: si stabilisce una fermentazione che distrugge la colla, con la quale i tessitori spalmano i fili dell'ordito per facilitare l'azione del pettine. La sgommatura è più, o meno lunga secondo la temperatura.

Per lavare le stoffe, si può adoperare due rulli di legno situati l'uno sopra l'altro sopra sostegni posti nella corrente di un fiume; quello superiore porta scannellature parallele al suo asse: egli è fissato per mezzo di cardini impegnati in una incavatura fatta su i sostegni: questi cardini, o perni non vi sono fissati, cosicchè questo cilindro può alzarsi liberamente, e pesare su l'altro con tutto il suo peso. Quando si vuole lavare una tela, se ne pone una dell'estremità fra cilindri; e facendo girare il manubrio che porta uno dei sostegni, la tela scorre rapidamente fra i cilindri, ed è fortemente spremuta dal peso, e dalle scannellature del cilindro superiore che pigia con tutto il suo peso.

Il Signor Descroisilles, che ha formato una delle prime fabbriche d'imbiancatura di cotone per mezzo dell'acido muriatico ossigenato, ed il quale, finora, ha somministrato una bianchezza, che i suoi concorrenti difficilmente riescono ad imitare, mette i cotoni in tinelli grandi, e cola attraverso di essi l'acido muriatico ossigenato.

Si è tentato, in quasi tutte le officine, di correggere l'odore insopportabile di questo acido, ora per mezzo dei carbonati di calce, o della calce pura, ora per mezzo degli alcali; ma ciò è sempre a danno della virtù dell'acido. Fra tutte le sostanze quella che altera meno le sue proprietà, e nientedimeno ne corregge il cattivo odore, è la creta: però se ne mescola qualche dose all'acido in tutte le fabbriche al momento di farne uso.

Siccome questo acido si decompone facilmente, e, per tal causa, ne è quasi impossibile il trasporto, è stato necessario, quando si è voluto farlo arrivare alle fabbriche, combinarlo o con la calce o con gli alcali: in amendue i casi, esso è meno potente, e la sua azione è più lenta: ma è più concentrato, e più difficile a decomporsi. Chi deve impiegarlo potrà pesare, e bilanciare i vantaggi, e gli inconvenienti.

Questo acido è pure prezioso nelle tintorie, e nelle fabbriche di tele dipinte, per la vir-

tù, che possiede di distruggere i colori vegetabili. Si può, con questo mezzo, levare il colore ad un tela male disegnata, e renderle la sua bianchezza primitiva.

Partendo dalle proprietà riconosciute nell'acido muriatico ossigenato, io ne ho ampliato gli usi, e ho dato il mezzo d imbianchire le stampe, ed i libri vecchi, come la pasta o cenci impiegato alla fabbricazione della carta, *Veci* la mia memoria nel Vol. dell'Accademia delle Scienze per l'anno 1987, e gli Annali di Chimica Vol. 1. p. 69.

Il Signor Loysel ha dato nuovi dettagli su i mezzi d'imbianchire la pasta da carta. *Ved. Annals de Chimie*, 39. Vol. pag. 137.

Quanto all'imbianchimento delle stampe basta tuffarle nell'acido per alcuni minuti, e passarle poi per l'acqua fresca per toglierne tutto l'odore. Si conosce bene che, quando si tratta di operare sopra un libro, bisogna scucirlo, e ridurlo a fogli.

Questo acido ha la proprietà di distruggere l'inchiostro da scrivere senza alterare quello da stampa, che è di una composizione totalmente differente; e se ne fa uso per cavare le macchie d'inchiostro, e le parole scritte a mano che spessissimo diminuiscono il valore dei libri, e delle stampe.

Si può ancora farne uso con vantaggio per correggere l'aria viziata delle prigioni, e ge-

neralmente per distruggere, e bruciare tutti i miasmi deleteirii che sono la causa la più ordinaria delle malattie contagiose. Si è successivamente impiegato a tale oggetto l'acido nitroso, ed il muriatico: noi siamo pure debitori al Sig. Guyton-Morveau delle prime lezioni della sperienza su la virtù di quest' ultimo; ma non vi è dubbio che l'acido muriatico ossigenato sia preferibile a tutti: imperocchè, non solamente è più elastico, e più svaporabile, ma brucia e distrugge i miasmi che tocca: e noi crediamo che se si adoperasse a preferenza degli altri acidi, produrrebbe molto maggiori effetti. Il solo inconveniente, che accompagna l'uso di esso, è l'odore insopportabile che esso sparge per tutto ove esso esiste: e la impossibilità di abitare i luoghi nell' atto che vi si versa in vapori questo acido.

SEZIONE VI.

Dell' Acido nitro-muriatico.

Ciò che si chiama *acqua regia* nel commercio, è la mescolanza di due acidi, dei quali abbiamo già parlato, cioè del nitrico, e del muriatico. Si è dato a questa mescolanza il nome di *acqua regia*, perchè è il solo acido, che discioglie l'oro, il re dei metalli.

L'acqua regia è caratterizzata da un'odore,

che differisce poco da quello dell' acido muriatico ossigenato.

Esso ha ordinariamente un colore giallo.

Si ottiene questo acido misto per mezzo di più processi che noi faremo conoscere successivamente.

1.° La distillazione del salnitro grezzo somministra un acido nitromuriatico che si può far servire alla dissoluzione dello stagno, e dell' oro.

2.° La semplice mescolanza di due acidi nella proporzione di una parte di acido muriatico sopra tre di acido nitrico, forma acqua regia.

Questa mescolanza fa alzare di tre gradi il termometro: e, quando essa ha ripreso la temperatura dell' atmosfera, non si trova aumento, nè di densità, nè di penetrazione. Il Signor Guyton avendo mescolato due parti di acido nitrico del peso specifico di 1, 209 con una parte di acido muriatico di un peso specifico di 1, 126, essendo il termometro a 15 gradi, la mescolanza produsse un calore di 3 gradi, il peso specifico della mescolanza era di 1, 1795, mentre il calcolo dava 1, 1813. Egli attribuisce questa leggiera differenza alla rarefazione occasionata dal calore, e conclude che non vi è aumento di densità, nè penetrazione. Gli acidi bianchi come l' acqua, al momento della mescolanza, si colorano in giallo dopo poco tempo; e si stabilisce una leggiera effervescenza che non si deve ad altro che allo sviluppamento di alcune bolle di acido muriatico ossigenato.

4.°

3.° Si ottiene ancora dell' acqua regia distillando dell' acido nitrico sopra muriati, o acido muriatico sopra nitrati.

Nel primo caso, Baumè consiglia a distillare 2 oncie di muriato di soda, e 4 oncie di acido nitrico puro, a 35, ò 40 gradi, in un apparecchio a bagno di rena.

Si può sostituire il muriato di ammoniaco al muriato di soda; ma allora bisogna che la decomposizione si faccia a freddo: 4 oncie di muriato di ammoniaca in polvere mescolate a poco a poco a 16 oncie di acido nitrico, formano un' eccellente acqua regia, ma la mescolanza lavora per molto tempo, e bisogna lasciare una escita ai vapori; non usando tale avvertenza si romperebbero i vasi.

Boerhaave consiglia a distillare due parti di acido muriatico contro una di nitrato di potassa purissimo per avere una buona acqua regia.

Cornette si è assicurato, che 6 dramme di acido muriatico fumante decomponevano completamente 4 dramme di nitrato di soda, e che i vapori, che se ne sollevavano, erano quelli dell' acqua regia. *Ved.* le *Memoires de l' Acad. roy. des Sciences, année* 1778.

Decomponendo al tempo istesso i nitrati, e i muriati per mezzo dell' acido solforico, si ottiene acqua regia. Boerhaave ne ha preparata dell' ottima, distillando 2 parti di nitrato, 5 di muriato di soda, e 3 di solfato di ferro.

Ma, qualunque sia il processo che si adoperi, pare, che le proporzioni dovrebbero variare secondo l'uso che se ne vuol fare.

L'esperienza ha insegnato, che l'acqua regia la più idonea a disciogliere l'oro, è composta di tre parti di acido nitrico, e di una parte di sale ammoniaco, che vi si discioglie.

Brandt ha proposto (*Mem. di Stockolm*, anno 1753) di fare scaldare l'acido nitrico sull'oro, e di aggiungervi poi a poco a poco del sal comune. Esso pretende, che la dissoluzione si fa meglio, e più prontamente.

I chimici, che hanno lavorato sulla dissoluzione del platino, hanno proposto la mescolanza a parti eguali degli acidi nitrico, e muriatico.

Macquer consiglia un'acqua regia molto carica di acido muriatico, quando si tratta a disciogliere lo stagno. Quella che contiene un terzo di acido muriatico può tenere in dissoluzione peso eguale di stagno senza precipitare.

L'acqua regia ha proprietà non comuni ad alcuno degli acidi, che li costituiscono. Subito che è fatta la mescolanza di questi due acidi, si vede formarsi, e scapparne bolle, che sono acido muriatico ossigenato, al tempo stesso, che il liquore si colora in giallo. Pare fuori di dubbio, come l'ha pubblicato il Sig. Berthollet, che una porzione dell'ossigeno dell'

dell' acido nitrico si porti sopra l'acido muriatico, e ne faccia passare una parte allo stato *ossigenato*: questo è ciò, che occasiona l'odore che si sviluppa, le bolle che si formano, i vapori che ne scappano: allora una porzione dell'acido nitrico ridotto allo stato di gas nitroso, si scioglie nei due acidi, e li colora in giallo.

Non è già l'acido muriatico ossigenato, che produce gli effetti particolari dell'acqua regia, perchè esso esala; neppure ciò è prodotto dal gas nitroso, che è eliminato per mezzo dell'azione del metallo; ma ciò deriva dal concorso dei due acidi, nitrico, e muriatico, dei quali uno si decompone, e somministra il suo ossigeno al metallo, mentre l'altro discioglie l'ossido a misura che si forma.

SEZIONE VII.

Dell' acido fluorico.

Quantunque questo acido non sia conosciuto, che dopo il 1771., ed i suoi usi nelle arti non siano moltiplicatissimi, io credo doverne parlare, perchè vi sono proprietà, che nessuno altro ha comuni con esso; tanto più che io prevedo, che mettendolo nelle mani degli artisti, essi non tarderanno molto a tirarne un partito vantaggioso, ed a contarlo,

con riconoscenza, nel numero dei doni preziosi, che la chimica fa ogni giorno alle arti.

Si estrae questo acido dallo *spato fluore* (*spato vetroso*, *spato fosforico*, *fluato di calce*): ciò gli ha fatto dare il nome di *acido fluorico*.

Di già, nel 1768, il celebre Margraaf aveva pubblicato, nelle *Memorie dell' Accademia di Berlino*, che otto oncie di spato fluore, bianco e verde, calcinate, e distillate con 8 oncie di acido solforico, e 3 oncie di acqua, avevano formato un sublimato bianco, e *forato la storta con pertugj, come se vi fosse stato tirato con monizione*. Ma era riservato a Scheele il provare, dopo alcuni anni, che questo effetto si doveva ad un' acido particolare, che corrode il vetro, e discioglie il quarzo: e che, combinato con la calce, forma lo spato fluore, dal quale l' acido solforico può cacciarlo, e farlo comparire sotto la forma di vapori bianchi, piccanti, etc.

Così, per preparare ed estrarre questo acido, si comincia da calcinare, e polverizzare lo spato: s' introdnce allora in una storta, e vi si versa sopra un peso eguale di acido solforico concentrato; indi si agita la mescolanza con un tubo di vetro per mezzo della scanalatura della storta, in modo da umettare, o penetrare di acido tutta la massa. Si mette la storta

storta a bagno di arena: vi si adatta un recipiente, nel quale si sia posta una quantità di acqua eguale al peso dello spato impiegato: si lutano esattamente le congiunture, e si scalda convenientemente l'apparecchio.

Non si tarda molto a vedere vapori bianchi alzarsi dalla mescolanza, e riempire la storta: la mescolanza bolle, ed i vapori che continuano a svilupparsi, si fissano su le pareti del recipiente, e della storta, ove si sciolgono nell' acqua, ch' essi rendono acida.

Appena Scheele ebbe pubblicato questa scoperta, alcuni chimici stamparono per combattere la di lui opinione: alcuni riguardarono questo acido come una combinazione naturale dell' acido muriatico con qualche sostanza terrosa: altri crederno che questo non fosse altro, che una modificazione dell' acido solforico impiegato nell' esperienza.

I primi appoggiavano la loro opinione, 1°. sull' odore particolare dell' acido fluorico, molto analogo a quello dell' acido muriatico; 2°. sopra il sapersi che l' acido fluorico precipitava l' argento ed il mercurio dalle loro dissoluzioni.

I secondi si fondavano principalmente sul fatto, che l' acido ottenuto superava in peso lo spato impiegatovi.

Scheele ha risposto ai primi, che la precipitazione dei metalli non aveva luogo, se non

non quando l'acido conteneva un poco di acido muriatico.

I partigiani della seconda opinione sono stati ingannati dalla porzione di silice, che l'acido toglie alla storta, o al recipiente, la quale deve necessariamente aumentare il peso dell'acido, che passa alla distillazione.

E' ora fuori di ogni dubbio, che l'acido fluorico è un'acido *sui generis*, che gode di tutte le proprietà caratteristiche degli acidi, ed è solo ad avere la sorprendente facoltà di sciogliere e volatilizzare la silice. A questa ultima proprietà si deve attribuire l'erosione, e la distruzione dei vasi di vetro, nei quali si fa la distillazione di questo acido. La pellicola, che si forma alla superficie dell'acqua del recipiente, nella quale si discioglie l'acido, si deve alla silice, che abbandona l'acido a misura che si discioglie.

Si può rendere interessantissimo questo fenomeno, facendo immergere nell'acqua l'estremità della storta, o di un tubo, per la quale scappa in vapori l'acido fluorico carico di silice: a ciascuna bolla che passa, si vede staccare una pellicina biancastra che si alza nel liquore; il numero delle quali ben presto rappresenta una massa semi-trasparente che ondeggia nel liquido: questa sostanza non è altro che silice estremamente divisa.

Questa terra silicea è somministrata all'acido

do, non solamente da quella che fa la base dei vasi di vetro, ma ancora dallo stesso fluato di calce che rare volte ne è esente.

Per ottenere un acido perfettamente puro, Scheele aveva proposto d'impiegare alle distillazioni vasi di metallo: e Meyer ha posto in esecuzione questa idea: esso ha preso tre vasi di stagno di eguale capacità, ed ha posto in ciascuno una mescolanza di tre parti di acido solforico, e di una di fluato di calce polverizzato in un mortajo di metallo: ha aggiunto ad una di queste mescolanze una parte di vetro polverizzato, all'altro una parte di quarzo in polvere, e niente al terzo: ha sospeso una spugna imbevuta di acqua sopra ciascuna mescolanza: e, dopo avere chiusi i vasi, ha applicato loro un calore moderato: dopo mezz'ora, la spugna del primo è stata coperta di una crosta silicea: dodici ore più tardi lo stesso fenomeno ha avuto luogo nel secondo; ed il terzo non ha mostrato la più leggiera traccia di silice, ancora dopo molti giorni.

Da questi risultati è ben provato che si può ottenere l'acido fluorico quasi puro, adoperando vasi di piombo, o di stagno: dicò *quasi puro*, perchè l'esperienza ha insegnato che gli spati fluori i meglio cristallizzati, ed i più bianchi, contenevano, ed aveano sempre un poco di silice. L'ammoniaca ne scuopre costantemente alcuni atomi in quello che si può ri-

riguardare, come il più puro. Bergmann ne ha trovato $\frac{1}{100}$ nell'acido il di cui peso specifico era di 1, 064: supponendo 1, 000 quello dell'acqua.

Questo acido si conserva in vasi di metallo, o in fiaschi di vetro spalmati di cera su tutta la superficie interna.

Già le arti hanno profittato della virtù che ha questo acido di sciogliere la silice, per incidere sul vetro, e segnare cifre, o fare divisioni sù questa materia.

I Signori Klaproth, e Pruymaurin hanno, presso a poco nello stesso tempo, fornito questo mezzo, che gli artisti hanno già perfezionato.

Si mette uno strato di vernice d'incisore su la superficie del vetro: si forma il disegno che si vuole incidere scuoprendo il vetro su tutti i punti, ove si passa il tiralinee: si versa poi dell'acido fluorico, il quale corrode più, o meno profondamente, secondo la sua forza, ed il tempo che si lascia trattenere. Si vede che questo processo è assolutamente lo stesso, che quello della incisione ad acqua forte. Invece di servirsi dell'acido liquido, si può esporre la lastra al vapore: l'erosione è ancora più pronta.

Il Signor Luthen di Wolfenbutel propone una vernice migliore di quella degli incisori: essa è un intonaco di colla di pesce.

Quan-

Quando l'acido non è fortissimo, bisogna ajutare la sua azione alzando la sua temperatura di alcuni gradi, lo che si ottiene portando la tavola in un luogo caldo, e lasciandovelo finochè l'impronta sia giudicata profonda abbastanza.

Questa maniera d'incidere diventerà preziosa per segnare la scala, o i gradi di tutti gli istrumenti di vetro che sono esposti all'aria, all'acqua, o alla confricazione: perchè non si teme più la loro alterazione, o distruzione.

SEZIONE VIII.

Dell'Acido Boracico.

Questo acido, conosciuto, fino a questi ultimi tempi, sotto il nome di *sale sedativo di Homberg*, è uno dei principj del borace, ove è in combinazione con la soda.

Pure si è trovato questo acido a nudo in alcune acque d'Italia: Hoefer lo ha successivamente ritirato dall'acqua del Lago Cerchiajo, presso Monte-Rotundo, nella provincia inferiore di Siena, e da quella del Lago di Castel-Nuovo: la prima, è caldissima, e da essa esala un vapore solforoso: gli ha dato 3 oncie di questo acido per 120 libbre di acqua; la seconda ha dato 120 grani sopra

12280 esposti all'analisi. Questo Chimico presume che ne contengano ancora i laghi di Lasso, di Monte Cerbeloni ec.

Indipendentemente dalla esistenza di questo acido nelle acque, della quale noi abbiamo parlato, si trova esso pure impegnato in combinazioni naturali alcaline, o terrose, come è il *quarz cubico di Luneburgo*, ove il Signor Westrumb lo ha trovato mescolato con la calce, la magnesia, l'allumina, e la silice nella proporzione di sei decimi.

Ma tutti questi fatti che mostrano che l'acido boracico è sparso più di quello che si credeva, non bastano per altro a procurarcelo in quantità assai grande da poterlo estrarre con vantaggio: esclusivamente dalla decomposizione del borace, dalla quale si è ritirato finora.

Nel 1702 per la prima volta, Homberg decompose il borace distillandolo con il solfato di ferro calcinato. Nominò *sale sedativo*, ciò che oggi si chiama *acido boracico*.

Lemery il figlio scoperse, dopo poco tempo, che si poteva ritirare l'acido boraccico dal borace per mezzo degli acidi solforico, nitrico, e muriatico.

Grostroy non tardò molto a provare che la soda era la base del borace.

Bacon c' insegnò che gli acidi vegetabili potevano decomporre il borace.

Così, in pochi anni, le nostre cognizio-

ni su questa produzione divennero tali che dopo questa epoca vi abbiamo aggiunto ben poco.

I processi che si praticano giornalmente per estrarre questo acido, si riducono a due: la *sublimazione*, e la *cristallizzazione*.

Il primo di questi due metodi si eseguisce nella seguente maniera: si situa sopra un bagno di rena una cucurbita di vetro armata del suo cappello: si mette, nella cucurbita, la quantità di borace polverizzato che si vuole decomporre, e si versa sopra metà in peso di acido solforico concentrato. Subitoche il calore agisce sulla mescolanza, si alza un sale sfogliato bianchissimo che si attacca alle pareti dei vasi, una parte del quale resta sopra la mescolanza, ove forma uno strato assai denso decomposto di sfoglie, o scaglie che hanno fino a 6 linee di diametro (15 ,5349 8 millimetri.)

Questo sale sublimato è l'acido boracico. Ciò che resta al fondo della cucurbita è solfato di soda.

Quando si procede per cristallizzazione, si fa sciogliere il borace nell'acqua calda, e vi si versa acido solforico in eccesso: si riscalda la mescolanza: e si depone, nel raffreddamento, un sale in sfoglie sottili e tonde applicate le une sopra le altre. Si separa con diligenza questo precipitato, si fa seccare sopra car-

carta emporebica; esso diviene bianchissimo, argentino, leggiero, e rassomiglia a lamine sottilissime di una bella mica bianca.

Si sbarazza questo acido, per mezzo di dissoluzioni, e cristallizzazioni replicate, da tutto ciò che può avere ritenuto delle materie che sono servite alla preparazione di esso.

Questo acido è suscettibilissimo di essere sublimato, o di scappare in aria, tanto che è unito all'acqua; e per ciò bisogna evitare l'ebullizione nelle diverse operazioni che si fa sopra di essa: ma quando è privato di acqua, ha la più grande fissità, e si vetrifica ad un fuoco violento senza volatilizzarsi.

Una libbra (0, 48951 kilogrammi) di acqua distillata, ne scioglie 183 grani (8 a 9 grammi) al calore della ebullizione.

Questo acido non si altera all'aria: esso arrossisce i colori blù vegetabili, ed ha un sapore salato, e fresco.

L'alcool lo scioglie più facilmente che l'acqua, ed allora la fiamma di questa dissoluzione prende un colore di un bel verde.

Il vetro proveniente dalla fusione di questo acido, è bianco, trasparente, pastoso un poco più di quello del borace. Esso non attrae l'umidità dell'aria, ma diviene leggiermente opaco dopo alcuni giorni.

Questo acido può rimpiazzare il borace nei suoi usi: come esso, facilita la fusione dei metalli, e può servire a saldarli insieme.

Il vetro è preferibile al sale, mentre questo ultimo, gonfiandosi, disluoga i pezzi di metallo, che si vuol saldare, muta la loro posizione respettiva, sconcerta i disegni dell' artista, ed esige da esso la più grande attenzione.

SEZIONE IX.

Dell' acido tartaroso.

Nel 1770 il celebre Scheele c' insegnò ad estrarre l' acido tartaroso dalla combinazione, che esso forma con la potassa, in quel prodotto, che è conosciuto nelle arti sotto il nome di *cremore di tartaro*, *tartrito acidulo di potassa*.

Questo illustre chimico consiglia a far disciogliere 2 libbre (1 Kilogramma) di cristalli di cremore di tartaro nell' acqua: vi si getta a poco a poco della creta fino a completa saturazione; si fa un precipitato, che è un vero tartrito di calce senza sapore, e scricchiola sotto i denti: si mette questo tartrito in una cucurbita, vi si versa sopra 9 oncie (2, 75346 ectogrammi) di acido solforico, e 5 oncie di acqua (1, 52970 ettogrammi); si mantiene la digestione per dodici ore, osservando di smovere di tempo in tempo. Altra, l' acido tartaroso è divenuto li-

bero: si separa totalmente dal solfato di calce quasi insolubile, allungandolo con acqua fredda: si filtra, e si ottiene per mezzo della evaporazione, 11 oncie (3, 36534 ettogrammi) di acido concreto. L'evaporazione deve essere continuata fino a consistenza sciropposa, senza ciò non si ottengono cristalli.

Per assicurarsi che questo acido non è mescolato di acido solforico, Retzius, e Bergmann consigliano a lasciar cadere nel liquore alcune goccie di dissoluzione di piombo: si fa, nel momento, un precipitato bianco, che sparisce per l'aggiunta dello aceto, se è un tartrito di piombo, e che resta, se esso è uno zolfato. Se questi indizj annunziano la presenza di un poco di acido solforico, si purifica con farlo digerire sopra un poco di creta.

Per ottenere l'acido in cristalli, Bergmann consiglia a svaporare a consistenza di sciroppo, ed abbandonare in un luogo fresco la dissoluzione: Peecken assicura, che basta regolare l'evaporazione. Questo ultimo processo mi ha fornito cristalli minutissimi che mi sono sembrati derivare da ottaedri molto allungati. Il processo di Bergmann mi ha dato fiocchi formati da cristalli prismatici tetraedri terminati da piramidi a quattro faccie molto allungate. Io ho pure ottenuto questo acido in lamine triangolari posate sopra un'angolo.

La

La dissoluzione di questo acido allungata con acqua, muffa alla lunga, come tutte le sostanze vegetabili.

I cristalli di acido tartaroso non si decompongono all'aria: essi anneriscono sul fuoco, e lasciano un carbone spugnoso, che s'imbianchisce ad un calore più forte.

Questo acido, distillato all'apparecchio idropneumatico, dà dell'acido carbonico, e del gas idrogeno.

Esso ha un sapore piccantissimo; fa divenire rossi i colori di violemammole, di malva, e di tornasole; disluoga l'acido carbonico dalle sue combinazioni con gli alcali, e discioglie facilmente l'allumina: questa ultima combinazione si forma, quando s'impiega il tartrito acidulo di potassa con l'allume in più operazioni di tintura.

SEZIONE X.

Dell' Acido citrico.

L'ACIDO citrico esiste abbondantemente nel limone: ma vi è in parte mescolato con un principio estrattivo, dal quale bisogna sbarazzarlo per averlo puro.

Scheele è stato il primo ad ottenere questo acido sotto forma solida. Esso propone di combinare l'acido con la calce, di separarlo con

questo mezzo dal principio muccoso, e di decomporre il citrato per mezzo dell'acido solforico in eccesso allungato nell'acqua. L'acido citrico si discioglie nell'acqua che serviva ad allungare l'acido solforico.

Le lavande, e la filtrazione separano intieramente l'acido citrico che si svapora in vasi di argilla alla temperatura dell'acqua bollente. Il Sig. Dizé ha notato, che era utile sospendere l'evaporazione ogni due giorni, per lasciar precipitare quel poco di solfato di calce, che è tenuto in dissoluzione nel liquore con l'ajuto dell'acido citrico.

I cristalli della prima evaporazione sono nerastri, per una conseguenza della reazione dell'acido solforico, a misura che esso si condensa: si discioglie di nuovo, si filtra, e si svapora a tre riprese questi medesimi cristalli, ed allora essi sono bianchi, regolari, e presentano prismi romboidali, i di cui piani inclinati di circa 120 a 60 gradi, sono terminati da una parte, e dall'altra da una sommità a quattro faccie trapezoidali che intercettano gli angoli solidi.

L'acido solforico deve essere impiegato in eccesso per decomporre, verso la fine della evaporazione, quel poco di principio muccoso, che è restato combinato.

Cento parti di sugo di limone assorbiscono 6 $\frac{1}{2}$ di carbonato calcario.

Il

Il citrato, che se ne ricava, forma il quinto della quantità del sugo impiegato.

L'acido citrico puro e cristallizzato prende parti eguali di carbonato calcario per essere saturato.

Un'oncia di acqua distillata scioglie un'oncia $\frac{1}{3}$ di acido citrico, e si produce 13 gradi di freddo. L'acqua bollente ne scioglie il doppio del suo peso.

Quaranta grani (20, 24600 decigrammi) di questo acido disciolti in una pinta di acqua (un litro), ed addolciti con sufficiente quantità di zucchero, formano un'eccellente limonata.

Georgius ha annunziato nelle Memorie di Stockolm per l'anno 1774 un processo per purificare l'acido citrico dal suo eccesso di estrattivo, senza alterarne le proprietà: esso empì una bottiglia con sugo di limone, la turò con sughero, e la depositò nella cantina; il sugo si conservò quattro anni senza corrompersi: le parti mucilaginose si erano precipitate in fiocchi, e l'acido era divenuto limpido, come l'acqua. Per sflemmare l'acido, egli lo espone alla gelata: egli bada, che il freddo non sia troppo forte, perchè allora tutto si rapprenderebbe in una massa; si può separare i ghiaccioli subito che si formano: i primi sono dolci; gli ultimi hanno un poco di sapore agro. Questo acido così concentrato

è otto volte più forte. Non ne occorrono che 2 dramme (0, 76486 decagrammi) per saturare una dramma (0, 38243 decagrammi) di potassa. Nel commercio, quando si prepara l'acido citrico per le arti, si lascia fermentare il sugo di limone, perchè si spogli dello estrattivo, ed esso diviene limpidissimo.

Se ne fa molto uso nelle tinture sopra seta, 1°. per precipitare il rosso del cartamo dalla sua dissoluzione negli alcali, e formare i *ponsò*, i *nacaras*, i colori di rosa fini ec., o il rosso vegetabile, quando si precipita sopra una terra saponosa; 2°. per aranciare le aurore fatte per mezzo della dissoluzione dell'oriana in un alcali.

S'impiega ancora nelle fabbriche di stampa sopra tela, e nelle operazioni dell'arte di cava macchie per levare le macchie di ruggine.

Se questo acido divenisse più comune, e se riescisse darlo alle arti a prezzo più basso, non vi è dubbio, che non se ne dilatassero gli usi: ed è da desiderarsi, che si occupino di questo oggetto quei paesi, nei quali abbondano i limoni, ed ove se ne prepara ancora il sugo da spargere nel commercio.

SEZIONE XI.

Dell' Acido malico.

A Scheele si deve pure la scoperta di questo acido: esso lo fece conoscere l'anno 1785 negli *Annali di Creel*.

Siccome esso la prima volta lo cavò dalle mele, esso gli diede il nome di *acido malico*.

Questo acido è, senza contradizione, il più sparso fra tutti quelli, che noi conoschiamo nel regno vegetabile: esso è quasi ovunque: i prodotti i più dolci, quelli nei quali si supporrebbe meno la di lui esistenza, lo contengono in abbondanza: alla presenza di esso, quasi inseparabile dalla vegetazione, si deve attribuire molti fenomeni, che appartengono ai vegetabili, come vedremo.

Il celebre Scheele ritira l'acido malico dalle mele, saturandone il sugo per mezzo di un'alcali: esso decompone questo primo malato per mezzo dell'acetato di piombo, addolcisce il precipitato, e versa sopra esso acido solforico indebolito, fino che il liquore prenda un sapore acido, franco, senza mescolanza di dolce. Si filtra tutto per separare l'acido malico dal solfato di piombo. Questo acido è purissimo;

è sempre in liquore, e non può essere messo in stato concreto.

Questo acido differisce dal citrico per i seguenti caratteri.

1°. L'acido citrico cristallizza facilmente; mentre il malico ricusa costantemente di prendere una forma solida. 2°. L'acido malico trattato con l'acido nitrico dà acido ossalico; il citrico ben puro, e sbarazzato da ogni estrattivo, non ne dà. 3°. Il citrato di calce è quasi insolubile nell'acqua bollente: il malato è più solubile. 4°. L'acido malico precipita le dissoluzioni di nitrato di piombo, di mercurio, e di argento: l'acido citrico non vi produce alcun cangiamento. 5°. L'acido malico è disluogato dalla calce per mezzo del citrico.

Il celebre Scheele ci ha lasciato il seguente prospetto dei frutti che danno l'acido malico o puro, o mescolato con altri acidi:

Sughi spremuti dai frutti di

Berberi . *Berberis vulgaris*	Danno molto acido malico e poco, o punto di acido citrico .
Sambuco . *Sambucus nigra*	
Susino spinoso . *Prunus spinosa*	
Sorbo degli uccellatori . *Sorbus aucuparia* .	
Susino dei giardini . *Prunus domesticus* . .	
Vigna coltivata , agresto	
Prugnola . *Ribes grossularia*	Pare che contengano metà dell' uno , e metà dell' altro .
Ribes rosso . *Ribes rubrum*	
Mortella . *Vaccinium mirtillus*	
Loto comune . *Crategus aria*	
Ciliegio . *Prunus cerasus*	
Fragola . *Fragaria vesca*	
Ronco senza spine . *Rubus chamemorus* . .	
Lampone . *Rubus idæus*	
Mortella acquatica . *Vaccinium oxicacos* . .	Molto acido citrico , poco o punto del malico .
Mortella a frutti rossi . *Vaccinium vitis idæa* .	
Visciolo a grappoli . *Prunus padus*	
Dulcamara . *Solanum dulcamara*	
Rosa canina	
Cedro	

Scheele

Scheele ha ancora provato, che l'acido malico esisteva nello zucchero: per convincersene, basta versare dell'acido nitrico indebolito sullo zucchero, e distillare fino che la mescolanza giri al bruno. Allora si precipita tutto l'acido ossalico, che si è prodotto, per mezzo dell'acqua di calce. Poi si prende l'acido che resta nel liquore, per mezzo della creta, e si decompone per mezzo dell'acetato di piombo. L'acido solforico sprigiona l'acido malico combinandosi con la calce. Il sugo della canna da zucchero, e gli ultimi sciroppi della raffinatura di questa sostanza chiamati *melazzo*, presentano l'acido malico a nudo. All'esistenza di questo acido non cristallizzabile si deve attribuire la difficoltà che s'incontra a far cristallizzare questi sciroppi: ed a questo medesimo principio bisogna attribuire il bisogno che si ha di adoperare la calce per raffinare lo zucchero.

Scheele ha trovato ancora questo acido nella gomma arabica, nella manna, nello zucchero di latte, nella gomma adragante, nell'amido, nello estratto di noce di galla, nell'olio di seme di prezzemolo, nell'estratto acquoso di aloe, ed in quelli di coloquintide, di rabarbaro, e di oppio: ma, siccome egli non ha ottenuto questo acido, se non che trattandoli con acido nitrico, non è provato, che esso vi esista naturalmente. Esso può es-

sere formato per la decomposizione dell' acido nitrico.

La colla di pesce, la chiara d'uovo, il torlo di uovo, ed il sangue, trattati con acido nitrico concentratissimo, hanno dato a Scheele acido ossalico, ed acido malico.

Vi sono poche piante, e pochi prodotti della vegetazione, che non ci diano acido malico: quando i sughi per espressione dei vegetabili sono ravvicinati, ò essi ricusino di condensarsi, e conservino quasi costantemente una consistenza sciropposa, o cadano in *deliquio* quando si fanno seccare ad un calore continuato, con ogni probabilità a questo acido conviene attribuire tutti questi fenomeni. Per fortificare questa opinione basta osservare, che quasi tutti i sughi, nel ravvicinarsi, contraggono un' acidità marcatissima; e che i più acidi sono generalmente quelli, che sono i più impiastricciati. E' altronde noto che questo acido forma sali deliquescenti con gli alcali, e la magnesia.

Tutti i vini che io ho potuto finora esporre all' analisi mi hanno dato questo acido a nudo: i vini i più dolci tingono in rosso la carta blù, allorchè si è lasciata per qualche tempo immersa in questo liquore: il mosto istesso ne contiene. I vini del Nord ne contengono molto più di quelli del mezzogiorno; ed a questa causa io ho attribuito la dif-

f-

ferenza, che si osserva fra le acque viti, che vengono da là, e quelle del mezzogiorno. Le prime arrossiscono la carta blù, ed è molto difficile il togliere loro questo acido con distillazioni replicate: le seconde non danno loro, che rarissime volte, saggi dell' esistenza di un' acido nella loro composizione.

Quando i vini passano allo stato di aceto, l' acido malico sparisce, e non si trova, che acido acetico, subitochè l' acetificazione è terminata.

I vini che non sono completamente agri danno ancora acquavite di cattiva qualità, perchè l' acido malico che vi esiste passa nella distillazione: questi fatti possono dare un gran lume, su le diverse qualità di acquavite, e sull' arte del distillatore.

SEZIONE XII.

Dell' Acido acetico.

Il più sparso, ed il più utile di tutti gli acidi, è l' *acido acetico* più conosciuto sotto il nome di *aceto*: i suoi usi economici, il suo impiego nelle arti, la sua formazione giornaliera per mezzo della degenerazione dei nostri vini, hanno reso questo acido familiare a tutto il mondo.

I suoi caratteri sono i seguenti.

Odore

Odore particolare, vivo senza essere irritante.

Sapore agro, nè forte, nè disgustoso.

Colore del vino che l'ha prodotto, limpido come l'acqua, quando è stato distillato.

Concentrazione ordinaria di 4 a 6 gradi.

L'alterazione spontanea dei liquori spiritosi dà quasi tutto l'aceto del quale si fa uso nelle arti, e nelle nostre preparazioni di cucina.

Noi faremo conoscere le principali condizioni, che esige l'acetificazione: alcune sono necessarie; tutte sono favorevoli: noi indicheremo il grado d'influenza delle une, e dell'altre.

I.ma Condizione. *La presenza nel vino di una porzione di fermento, o principio vegeto-animale* (1).

I fabbricanti di Orleans preferiscono il vino d'un'anno al vino fatto di fresco, perchè questo ultimo subisce un resto di fermentazione spiritosa, che non permette la degenerazione acida: ma il vino, che si è spogliato di tutto il suo principio vegeto-animale, non gira

(1) Si può vedere nell'Articolo *Fermentazione* del quarto volume di questa opera, ciò che noi intendiamo per il principio *vegeto-animale*.

gira più all'agro, perde il suo colore, ma senza inacidire: Ciò ho io sperimentato sù i vini vecchi e spiritosissimi del mezzogiorno, tenendoli al sole per molto tempo. Si sà che si determina l'acetificazione facendo digerire nel vino ceppi di viti, raspi di uva, legna verde, ec.

Pare che combinando tutte le circostanze che influiscono sull'acetificazione, non si può fare a meno di riguardare il principio vegeto-animale, almeno come intermedio, o un fermento della conversione dei vini in aceto.

II.ma Condizione. *L'esistenza di un principio spiritoso,*

Noi non conoschiamo altri che i corpi, che hanno avuto la fermentazione spiritosa, che siano suscettibili di una acetificazione spontanea; tali sono i vini, il sidro, il perato, la birra, il rafia, ec. I vini i più generosi, o i più ricchi di alcool danno i migliori aceti,

La sola aggiunta di alcool a sostanze che contengono principio estrattivo, vi determina la fermentazione acida. Stahl aveva già osservato, che se si umettava con alcool fiori di rosa, o di mughetto, e si mettevano in vasi ove si potesse agitarli di tempo in tempo, si formava dell'aceto.

Lo stesso Chimico c'insegna ancora, che se dopo

dopo avere saturato l'acido del sugo di limone con occhi di granchj, si mescola dell' alcool al liquore, che sta sopra al precipitato, che si è formato, e si abbandona tutto ad una dolce temperatura, viene a prodursi dell' aceto.

Dopo avere tolto al vino, con la distillazione, tutto l'alcool, che esso può somministrare, basta inaffiarne il residuo per svilupparvi una buona fermentazione acetosa.

Il solo principio estrattivo lasciato in libertà alla fermentazione imputridisce: l'alcool solo non soffre alterazione: la loro mescolanza passa alla fermentazione acida.

Io ho verificato questi principj con esperienze dirette.

1.° Due libbre (un Kilog.) di spirito di vino a 12 gradi, nel quale ho stemperato con diligenza circa 300 grani (15 grammi) di lievito di birra, ed un poco di amido disciolto nell' acqua, hanno prodotto dell' aceto estremamente forte.

L'acido vi era sviluppato il quinto giorno dell' esperienza.

2.° La stessa quantità di lievito, e di amido stemperati nell' acqua, hanno prodotto aceto; ma l'acido si è sviluppato più lentamente, e non ha potuto acquistare la stessa forza, che il primo.

III. Condizione. *Il contatto dell'aria:*

Nessuna materia alcoolica prova fermentazione acida, se non ha il contatto dell'aria: i vini ben chiusi nel vetro, le feccie dell'uve ben chiuse nelle botti, vi si conservano senza alterazione, ma inacidiscono subito che l'aria vi può penetrare. Questo principio parrebbe contradetto da una esperienza di Becker, che pretende di aver fatto dell'aceto in vasi chiusi; ma questa esperienza isolata è contraria a tutto ciò che la più esatta osservazione c'insegna ogni giorno; Rozier ha veduto costantemente l'aria essere assorbita nel momento stesso, che il vino gira all'agro. Tutti sanno che, quando il vino inacidisce in una botte piena per metà, l'aria esterna vi si precipita con sibilo dal momento in cui le si apre una comunicazione.

Quando, nel linguaggio volgare, che spesso non è altro, che la energica espressione dei fatti, si vuole esprimere, che il vino è passato all'agro; si dice, che esso *ha preso dell'aria*. Questa maniera di esprimersi, presa nella osservazione esatta di un fatto, ha prevenuto, di più secoli, la dottrina moderna sull'acetificazione.

IV.

IV. Condizione. *Un grado di calore sostenuto fra* 18, *e* 20 *gr. del termometro di Reaumur.*

L'acetificazione ha luogo spessissimo ad un grado molto di sotto del 20.° grado; allora essa è lenta, e l'osservazione ha provato che la temperatura di 18 a 20 gradi era la più favorevole. Nelle officine, ove si fabbrica l'aceto, si ha la precauzione di mantenere il calore a questo grado, per mezzo di stufe, quando l'atmosfera non lo dà.

V. Condizione. *Un Lievito.*

Fintanto che i principj costituenti di un corpo sono in giuste proporzioni, o nel loro equilibrio naturale, non sopravviene alcun cangiamento. Ma, se si fa predominare uno dei principj, o se ne introduce uno straniero, l'equilibrio è rotto, l'ordine dell'affinità si cangia, e si dà luogo a movimenti, a reazioni, che cambiano la materia del composto primitivo: questo è il primo effetto dei lieviti.

Si può ancora dirigere, o dominare il corso delle nuove operazioni, e determinare anticipatamente il risultato, che deve seguirne, impiegando fermenti, o di una, o di altra natura. Così le fondate di aceto, e le botti,

che ne sono impregnate decidono, e facilitano l'acetificazione.

VI. Condizione. *Un leggiero muovimento.*

Si sa che, per preservare il vino da qualunque alterazione, bisogna metterlo al coperto da scosse, ed in luoghi ove l'aria sia tranquilla, e la temperatura fresca, ed eguale.

Un leggiero muovimento impresso, per intervalli, alla botte, che contiene del vino; un conquasso eccitato nell'aria per una causa qualunque capace di produrre un leggiero fremito nel liquido; sono cause ordinariissime dell'alterazione del vino. Perciò, nelle cantine poco profonde, ed in quelle soggette a scosse continue di qualche meccanismo rimbombante, o di continuo passaggio di vetture, difficilmente vi si conserva il vino. E' probabile, che non sia diversa la causa degli effetti, che il fulmine produce sul vino.

In tutti questi casi, il primo effetto del muovimento è di mescolare con il vino il tartaro, la fondata, lo estrattivo, e generalmente tutti i principj, che si depositano con la quiete: conseguentemente, la depurazione o chiarificazione diviene impossibile; e tutte queste materie rimescolate in un liquore, che se n'era purgato, e messe di nuovo in contatto con l'aria, formano altrettanti livieti di fermentazione. Que-

Questa dottrina si accorda perfettamente con tutte le diligenze, che si usano per preservare il vino da qualunque alterazione: si lascia depositare, si travasa, gli si dà la colla; e, per mezzo di tutte queste operazioni si procura di sbarazzarlo da tutti i principj che potrebbero provocare la fermentazione acida.

Dopo aver fatto conoscere le principali condizioni dell' acetificazione dei liquori fermentati, mi resta da descriverne i fenomeni.

1.° Si produce un muovimento nella massa, ed una specie di fremito fra tutte le parti costituenti, che è sensibile all' occhio.

2°. Si sviluppa del calore: io l' ho veduto alzarsi a 25, e 26 gradi in grandi volumi di liquido.

3°. Si alzano, e scappano piccole bolle, che sono una mescolanza di alcool, e di acido carbonico.

4°. Il liquore diviene torbido: si vede agitarsi, e muoversi nel suo seno strie, che si alzano, si precipitano, si dividono, si riuniscono, e formano un deposito, nella sua consistenza, simile ad una pappa, che si attacca con forza a tutti i corpi che tocca.

Quando tutti questi fenomeni sono cessati, ed è formato il deposito, il liquore è chiaro, e l' aceto è fatto.

Nella conversione del vino in aceto, l' alcool sparisce completamente: e se la distilla-

zione dell' aceto qualche volta ne dà, ciò deriva dallo essere ancora incompleta l'acetificazione. Io ho veduto costantemente, che i buoni aceti non ne danno.

I liquori spiritosi, o alcoolici subiscono tutti la fermentazione acida; e quelli che forniscono più alcool, danno ancora il migliore aceto.

Noi ci limiteremo quì a parlare dell' aceto di vino, e dell' aceto di grano, ed entreremo in alcuni dettagli su la fabbricazione dell' uno e dell' altro.

ARTICOLO I.

Della fabbricazione dell' aceto di vino.

Nei paesi, ove sono molte vigne, specialmente nei climi caldi, come la parte meridionale della Francia, si pensa più a mezzi atti ad impedire, che il vino *giri*, che ai processi di fare l'aceto; e malgrado tutte le cure che si usano, la quantità del vino che inacidisce supera molto la quantità di aceto, che si può consumare.

Ma, nei climi meno caldi, ed ove il vino ha maggiore valore, si è fatta un' arte particolare la fabbricazione dell' aceto. Il processo il più anticamente conosciuto, è quello, del quale Boerhaave ci ha lasciato la descrizione: esso

esso consiste a situare due tini di legno in un luogo caldo; si mette una gratella, o canniccio a piccola distanza dal fondo. Su questo caniccio si pone un letto mediocremente pigiato di rami di viti verde, e si termina di empire il tino con *raspi*. Quando i tini sono così disposti, si empie uno di essi di vino; e l'altro si empie per metà. Dopo ventiquattr' ore con il liquore del tino pieno si empie quello, che era pieno per metà: dopo ventiquattr' ore si versa dal tino pieno in quello, che si è vuotato: e si rinnuova ogni giorno questa operazione, fino che l'aceto sia fatto.

Con questo mezzo, si modera continuamente la fermentazione: si mantiene in un modo conveniente la massa fermentante, e l'acetificazione è completa in quindici, o venti giorni. Il calore della fabbrica deve essere di 18 a 20 gradi al termometro di Reaumur.

Quasi tutto l'aceto del Nord della Francia si prepara a Orleans, e la fabbricazione vi ha acquistato tale celebrità, che i processi che vi si usano, debbono essere considerati i migliori. Ecco a che si riducono, secondo i Sigg. Prozet, e Parmentier, due buoni giudici in questa materia.

Nelle fabbriche di Orleans, s' impiegano botti, che contengono, presso a poco, 400 pinte di vino (400 litri): si preferisce quelli,

che hanno già servito alla fabbricazione dell' aceto, e si chiamano *madri di aceto*.

Queste botti sono situate sopra tre ordini uno sopra l' altro: nella parte superiore hanno una apertura di due pollici (5, 4140 centimetri) di diametro, la quale resta sempre aperta.

Da un' altra parte, l' acetaio tiene il vino, che destina all' acetificazione, in botti, nelle quali ha posto uno strato di pezzi di faggio, su i quali la fondata fine si deposita, e resta aderente. Da queste botti egli prende il vino chiarificatissimo per convertirlo in aceto.

Si comincia da versare in ciascheduna *madre* (botti) 100 pinte di buono aceto bollente, e vi si lascia stare per otto giorni. Si mescola poi dieci pinte di vino in ciascuna madre, e si continua ad aggiungerne ogni otto giorni un' eguale quantità, finochè i vasi siano pieni. Si lascia allora stare l' aceto per quindici giorni prima di esporlo alla vendita.

Le madri non si vuotano mai più che a metà: e successivamente si riempiono, come l' abbiamo detto, per convertire in aceto altro vino.

Per giudicare se la *madre* lavora, gli acetaj sono soliti di immergere una doga nell' aceto, e poi ritirarla subito. Essi conoscono, che la fermentazione cammina, ed è in grande attività, quando la parte bagnata della doga presenta

senta schiuma, o fiore dell' *aceto*, ed essi aggiungono più o meno di vino nuovo, e ad intervalli più o meno brevi, secondo che la schiuma è più o meno considerabile.

Nella estate, il calore della fabbrica è sufficiente per l'acetificazione: ma nell' inverno, si mantiene un calore costante di 18 gradi, per mezzo di una stufa.

Nella maggior parte delle amministrazioni di campagna si conserva, in un luogo di temperatura dolce, ed eguale, una botte, che si dice *la botte dell' aceto*, nella quale si versa il vino che si vuole fare inforzare, e si tiene sempre pieno, rimpiazzando con vino nuovo l' aceto, che se ne estrae. Per stabilire questo mezzo prezioso, basta avere acquistato una sola volta una sola botte di buono aceto.

Per tutti i paesi, che hanno vigne, si fanno aceti con i raspi, e le feccie delle uve, con il residuo della distillazione.

Se si fa seccare fortemente al sole i raspi dell' uva, e poi s' impregnano con un vino generoso, vi si sviluppa una fermentazione acida.

La vinaccia, dopoche se n' è spremuto il sugo, si scalda per mezzo del contatto dell' aria, e tutto il liquido, del quale è impregnato, passa all' acido.

Si produce ancora un' aceto leggiero con il residuo della distillazione dei vini.

Per chiarire l' aceto, basta versare sopra una damigiana di aceto un bicchiere di latte bollente, ed agitare la mescolanza: si forma una deposizione: l' acido diviene *pagliato*, e conserva il suo aroma, che può perdere per mezzo della distillazione.

ARTICOLO II.

Della fabbricazione dell' Aceto di birra.

Non vi è dubbio, che l' aceto di vino sia il migliore di tutti. Ma, siccome questo acido fa la base di alcune preparazioni importanti, come la fabbricazione del sale di saturno, e quella del bianco di piombo, e delle biacche, si è imparato a formarlo per mezzo dell' acetificazione della birra: ed i processi, che si usano, sono talmente economici, che nel Nord sono stabilite molte fabbriche di questo genere, le quali sussistono per l' aceto di birra.

Io descriverò il processo, che ho veduto eseguire nel Nord della Francia (Belgica), e terminerò con far conoscere alcune modificazioni a questo metodo fatte in altri paesi del Nord dell' Europa.

A Gand, ove mi è sembrata perfettissima la fabbricazione, si prende:

1440 libbre di malto (orzo germogliato, e seccato).
540 di grano.
390 di saggina.

2, 370 libbre (1).

Questi granelli si macinano, si mescolano, e si gettano nella caldaja: vi si fa passare 27 botti di acqua di fiume: si lascia bollire tutto per tre ore, e restano 18 botti di buona birra, che si travasa.

Si versa su questi medesimi granelli altre otto botti di acqua, si fa bollire 16, in 18 ore, e dopo ciò si travasa. Questa seconda operazione dà ciò che si dice la piccola birra. Si hanno così con facilità circa a 24 botti di birra.

Questa birra, così preparata presso il birrajo, è trasportata presso l'acetajo, il quale la distribuisce in *pipe*, o che contengono presso a poco tre botti. Non si adopera a tale uso altro, che i barili, nei quali sono stati trasportati i vini di Spagna, o l'acquavite.

Questi barili, o pipe sono situati uno a lato all'altro sopra cavalletti, che si alzano di un

(1) La libbra di Gand è eguale a 432, gram. 825. Essa sta all'ectogramma come 17313, a 4000; confrontata con la libbra di Parigi è, come 13, a 10.

un piede (3 , 24839 decimetri) sopra terra. Devono essere situati in un luogo apertissimo in maniera che non vi sia corpo che possa intercettare o indebolire i raggi diretti del sole. I barili sono bucati nella parte superiore con una apertura di sei in otto piedi quadrati (58, 62156 centim quadrati).

Alcuni acetaj lasciano fermentare la buona e la piccola birra separatamente, ed ottengono aceti di due qualità, che poi mescolano per mettere in commercio aceto di una sola qualità. Altri prima della fermentazione mescolano la birra buona con la piccola. E' indifferente il seguire un metodo, o l'altro.

I barili non conviene empirli, che fino a un mezzo piede (0, 162 metro) della loro apertura Questa precauzione è indispensabile, perchè la birra non strabocchi nel corso della fermentazione.

I barili restano sempre aperti: si pongono embrici sopra le loro aperture nella notte, e quando piove.

Ordinariamente verso la fine di Maggio gli acetai si occupano della loro fabbricazione, e l' aceto è perfetto dopo quattro in cinque mesi. Verso la fine di Settembre lo travasano per immagazzinarlo.

Ogni botte di birra contiene 140 boccali di Gand, che non danno che 120 boccali di a-

ce-

ceto, cosicchè l'intiera partita di birra dà 2880 boccali di aceto. (1)

Alcuni acetaj invece del grano fanno uso di segale, di avena, o di fave grosse: ma ottengono un'aceto di minore qualità. E' dimostrato da una lunga esperienza che i grani e le proporzioni sopra determinate danno il migliore aceto, e che il variarle riesce a danno della qualità del prodotto.

Calcolando le spese della operazione sopra i prezzi medii del bottame, delle derrate, della mano d'opera, dello interesse del denaro, la birra viene ad un decimo di Francia, cioè 2 soldi il litro, o pinta.

Per tutto si fa fermentare i grani per formarne birra, ma sempre senza mescolanza di loppoli. Vi sono nel Nord paesi, nei quali si procura la fermentazione acida per mezzo di lieviti, la natura dei quali varia secondo i luoghi, e le fabbriche. Ove si usa pane cotto di fresco, che s'inumidisce con aceto forte, e si conserva per qualche tempo prima di servirsene. Altrove si prende lievito di pasta mescolato con gambi di uva di cassa, o uva guasta, il tutto umettato con buon aceto.

Al-

(1) Il boccale di Gand è eguale ad un litro 151; o egli è al litro come 1151 è a 1000. Ventitre boccali di Gand fanno presso a poco venti litri.

Allora si fa germogliare il grano, e si secca al sole, e non in una stufa, per ottenere un' aceto più bianco, e di un' odore più grazioso. Si macina quando è asciutto, e si mette in una vasca. Si versa sopra 110 libbre di malto una botte di acqua bollente, della capacità di quelle di Borgogna. Dopo un quarto d' ora di digestione, si smuove con diligenza, e si lascia riposare circa un' ora, poi si travasa il liquore. La vasca ha fondo doppio forato da più pertugj, e ricoperto di uno strato di paglia, cosicchè il malto resta sopra, ed il liquore che passa è filtrato. Si fa colare il liquore in vasi di legno di più piedi di larghezza sopra uno di altezza, si fa passare da un vaso in un' altro smuovendolo continuamente con una padella foracchiata.

Subitochè il liquore ha preso con il raffreddamento la dolce temperatura del latte appena munto, si versa in una gran vasca, e vi si mette del lievito di birra, perchè passi alla fermentazione vinosa; bisognano almeno 24 ore per produrre questa fermentazione. Allora si mette questa birra in botti empiendole per tre quarti, e lasciando aperto il cocchiume. Queste botti sono esposte in una stufa ad un calore costante, ove si lasciano fermentare circa un mese, o sei settimane. Si schiarisce l' aceto facendolo passare a traverso di calze di feltro di lana.

ARTI-

ARTICOLO III.

Della fabbricazione dell' aceto per mezzo della distillazione di sostanze vegetabili, o animali;

L' acido acetico si forma non solamente per mezzo della fermentazione, come abbiamo veduto, ma esso è ancora il prodotto della distillazione di alcune materie animali, e specialmente delle sostanze vegetabili, che lo somministrano in quantità sufficientemente grande, perchè si possa impiegarlo con vantaggio nelle arti.

L' analisi ha provato ai Signori Fourcroy, e Vauquelin, che gli acidi piro-mucosi, pirolegnosi, e piro-tartarosi, non erano altro che acido acetico unito ad un poco di olio empireumatico del quale bastava spogliarlo per avere acido acetico purissimo. Questi due abili chimici sono giunti a dare all' acido acetico del vino tutti i caratteri di questi tre acidi, sciogliendo a caldo, ed ancora a freddo, nell' acido acetico puro, gli olj empireumatici delle tre sostanze, che somministrano questi acidi.

Il Sig. Thenard, per la sua parte, ha provato, che l' acido zoonico, che il Signor Berthollet aveva ottenuto dalla distillazione del-

la

la carne muscolare; non era altro, che acido acetico, che tiene in dissoluzione una materia animale, che si avvicina allo stato olioso.

Cosicchè l'acido acetico si produce giornalmente per mezzo della distillazione, e questo è l'acido, i di cui elementi, sempre presenti nelle sostanze animali, e vegetabili, si combinano con la maggiore facilità.

L'acido acetico ottenuto per mezzo della distillazione delle sostanze vegetabili, ha già ricevuto felici applicazioni nelle arti. Ma, quantunque tutte le parti dei vegetabili somministrino questo acido, che era stato chiamato con diversi nomi, secondo la parte, che se ne esponeva alla distillazione, non tutte ne danno la stessa quantità. I legni duri ne danno più, ed il processo con il quale sono essi ridotti in carbone, presenta all'artista un mezzo economico di procurarselo. Non si tratta, che di ricevere in vasti recipienti ben raffrescati, quali sono botti immerse nell'acqua fino a due terzi della loro altezza, i vapori, che scappano in fumo nel corso della carbonizzazione: si può dirigerli per mezzo di tubi di ferro simili a tubi di stufa; questo processo molto economico, somministra un'acido, che marca 4 in 6 gradi all'areometro: è nericcio, esala un'odore empireumatico: scioglie il ferro con facilità, e la dissoluzione prende a freddo fino a 20, e 22 gradi.

Que-

Questo acido è preferito all'aceto per tutti gli usi della tintura e della stampa sopra la tela, porta seco un'olio, che forma un eccellente mordente per le tele di lino, e di cotone, e già rimpiazza l'acido acetico nelle tinture, ove serve a comporre ciò che si dice il *brodonero* o il mordente per i neri, i violetti, i pruneaux, i lilas, i nanchini etc. I colori portati su questo mordente sono più nutriti, più vivaci, e molto più fissi, che quelli che si hanno dall'acetato ordinario di ferro.

L'acido acetico, che si era conosciuto sotto il nome di acido *piro-lignoso*, era cavato dal legno; l'acido *piro-mucoso* era somministrato da tutte le mucilagini zuccherate, e scipite; e l'acido *tartaroso*, per mezzo della distillazione del tartaro.

Indipendentemente da questi tre acidi, che hanno specialmente occupato i chimici, si sà, che tutte le sostanze vegetabili, di qualunque specie elleno sfano, danno un prodotto acido, e della stessa natura di quello, del quale noi abbiamo parlato. Si può adunque porre per principio, che la distillazione dei vegetabili produce costantemente dell'aceto.

Quando si vuole impiegare negli usi della tintura l'acido acetico proveniente dalla distillazione, è inutile, e sarebbe ancora pregiudiciale alle sue proprietà, il toglierli l'olio, che

che esso tiene in dissoluzione. Ma quando si desidera di ottenerlo purissimo, si può arrivarci, filtrandolo attraverso il carbone: si satura poi di potassa, e si decompone l'acetato per mezzo della distillazione.

Qualunque sia il metodo, con il quale siasi ottenuto dell'aceto, gli si fanno alcune preparazioni particolari per disporlo ai suoi usi.

L'aceto contiene sempre una quantità, più o meno considerabile, di principio estrattivo, del quale bisogna liberarlo per mezzo della distillazione: senza questo, esso porterebbe nelle sue combinazioni un principio straniero che, non solamente altererebbe la qualità del prodotto, ma rallenterebbe l'azione dell'acido su i corpi con i quali si combina.

La distillazione si eseguisce in vasi di vetro, quando non si ha intenzione, che di prepararne una piccola quantità: ed in lambicchi di vetro, quando si opera per le arti, o per il commercio.

La distillazione principia al grado dell'acqua bollente: ma i primi prodotti sono deboli, e l'acido il più concentrato passa l'ultimo.

L'aceto distillato è bianco, come l'acqua di roccia; è più attivo di quello che non è passato per questa operazione.

L'aceto stillato ha l'inconveniente di con-

ser-

servare per molto tempo il suo odore di fuoco; ma questo inconveniente non è reale, se non quando si destina all' uso dei nostri pranzi: si può altronde garantirlo da questo gusto distillandolo a bagno-maria, ed ingrossando l' acqua del bagno per mezzo di una forte dissoluzione di un sale, quali sono i muriati, e nitrati di calce, e le acque madri di un sale qualunque, perchè prenda esso medesimo un calore superiore a quello dell' acqua bollente.

Si conosce nel commercio due sorti di aceto: il bianco che è fatto con vino bianco, o con vino rosso, che si fa inforzare sopra feccia di uva bianca, ed il rosso che proviene dalla acetificazione del vino rosso.

L' aceto è suscettibile di sciogliere, e conservare il principio odorante dei vegetabili; si può adunque *aromatizzarlo*: e quest' arte, semplice nei suoi principj, è divenuta un ramo considerabile d' industria. La lavendola, il timo, il ramerino, il cedrato, la serpentaria sono le sostanze, sulle quali si stilla comunemente l' aceto per caricarlo del loro odore. La maggior parte di questi aceti si prepara per infusione: poi si filtra con la più grande diligenza per separare tutti i principj stranieri, che ne alterano il colore e la qualità. Si può ancora aromatizzare l' aceto con la mescolanza dell' aroma delle piante estratte

separatamente. Si da più generalmente il nome di *aceto composto*, a quello, che si tiene in infusione sopra i vegetabili. La medicina, e l'arte della toelette hanno profittato di questi metodi per somministrare un' escipiente grazioso a medicamenti, o a odori.

Si usa l'aceto per la conservazione di carni, frutti, e legumi. Il Sig. Parmentier osserva a tal proposito, che esso disluoga l'acqua, della quale sono penetrate queste sostanze, e si lega ai principj che le compongono, specialmente alla gelatina.

Se ne fa un sciroppo che forma una bevanda non meno sana, che graziosa.

Si usa concentrare l'aceto *alla gelata*: se ne separa con questo mezzo una porzione del principio acquoso, che si converte in ghiaccioli, che si levano a misura che si formano.

Ma, quando si vuole procurarsi un' aceto ancora più puro, e bene sflemmato, si distilla i prodotti, nei quali esso entra come principio costituente, quali sono l'acetato di rame, o verde rame cristallizzato, e l'acetato di potassa molto condensato, secondo il consiglio di Stahl. Vestendorf ha proposto di distillare l'acetato di potassa con la metà del suo peso di acido solforico, per avere un' acido concentratissimo.

Lowitz ha perfezonato questo processo distillando tre parti di acetato di potassa con quat-

quattro parti di acido solforico. Si torna poi a stillare il prodotto della prima distillazione sopra l'acetato di barite, che ritiene l'acido solforico che vi si può trovare. Allora l'acido acetico è sì condensato che si riduce in cristalli.

Ci resta a dire una parola delle modificazioni che presenta questo acido nei diversi stati, nei quali si trova, e delle circostanze che favoriscono la sua formazione.

Una esperienza che io ho fatto nel 1781, e che si trova nelle memorie dell'Accademia delle Scienze di Parigi per l'anno 1786, può darci qualche lume su la formazione dell'acido acetico (1).

Si pone immediatamente sul cappello dei vasi in fermentazione, vasi poco profondi pieni di acqua pura: dopo tre, o quattro giorni, l'acqua è divenuta acida, e si mette in bottiglie che si depositano in luogo tranquillo, nel quale la temperatura sia di circa 20 gradi. Si lascia le bottiglie aperte: al termine di un mese, spesso più tardi, si sviluppano dei fiocchi dal seno del liquore. Si eccita una leggiera fermentazione, il liquore

(1) Questa esperienza dà costantemente gli stessi risultati, quando si opera sopra vini generosissimi, quali sono quelli della parte Meridionale della Francia.

paende il gusto, e l'odore dell'aceto, i fiocchi si depongono, il liquido si rischiara, e l'aceto è fatto.

Bisogna osservare che se, invece di adoperare acqua pura, si fa uso di acqua di pozzo, o di qualunque altra, che tenga in dissoluzione solfato terroso, i fenomeni non sono più i medesimi. L'acido solforico soffre una decomposizione che si annunzia con un' odore di gas idrogeno solforato, e con il zolfo che si precipita in natura.

E' fuori di dubbio che in questa esperienza la fermentazione dell'aceto si deve all'azione, e decomposizione dell'alcool sciolto nell'acqua e di una porzione del principio estrattivo, che vi è trasportato. L'esistenza di questi due principj vi si dimostra per mezzo dell'analisi: L'odore dell'alcool, che si annunzia intorno una tinaia, nella quale vi è uva in fermentazione, ci fa concepire facilmente come sia possibile che l'acqua posta sull'uva in fermentazione se ne impregni; è meno facile a concepirsi l'esistenza della materia estrattiva; pure essa è reale, e non si può fare a meno di ammettere che questa sostanza sia strascinata dall'alcool, o dall'acido carbonico.

In questa esperienza di acetificazione il gas idrogeno solforato che si produce in una circostanza annunzia che l'acqua si decompone per fornire l'ossigeno in concorrenza con l'acido solforico. Le

Le seguenti esperienze, che presentano per risultato la formazione dell'acido acetico, ci illumineranno ancora sopra la sua natura.

Scheele ha ottenuto aceto trattando lo zucchero e la gomma con l'ossido di manganese e l'acido nitrico.

Lo stesso Chimico ha osservato che gli ultimi risultati della decomposizione degli acidi sull'alcool nella formazione degli eteri, erano acido acetico.

Esso ha pure veduto, che l'acido ossalico, sul quale si decomponeva l'acido nitrico, si trasformava in aceto. Hermstad ha fatto la stessa osservazione sull'acido tartaroso.

Scheele ha fatto passare l'acido gallico allo stato di acido acetico, per mezzo dell'acido nitrico.

Creel facendo bollire l'alcool con l'acido solforico, ed il manganese, ha ottenuto aceto, e gas azoto.

Allorchè si fa digerire, per alcuni mesi, una mescolanza di alcool, e di acido ossalico, tutto diviene aceto.

Mescolando acido nitrico con alcool, si ottiene, a piacere, acido ossalico, o acido nitrico. Occorre una dose più forte per questo ultimo, che per il primo.

Il Sig. Berthollet ha fatto conoscere nel 1785, che l'acido muriatico ossigenato pote-

va convertire l'alcool in zucchero, aceto, ed acqua abbandonando il suo ossigeno.

Il sevo degli alberi dà acido acetico dopo qualche ora di riposo nei vasi. Ne dà pure la polvere di concia riscaldata. Le acque, nelle quali sono state in molle i legumi, i cavoli, le carote, le rape, i pomi di terra, i cocomeri, i baccelli di fagioli, sono fortemente acetose.

Scheele l'aveva estratta dal latte inforzato: I Sig. Fourcroy, e Vauquelin l'hanno trovato nel brodo, e nelle gelatine animali, come pure nell'orine dei mammiferi.

Dalle molte esperienze fatte finora su questo acido risulta, che esso è prodotto della fermentazione, della distillazione, e della decomposizione degli acidi nitrico, e muriatico ossigenato sopra le materie vegetabili, o sopra altri acidi estratti da queste sostanze.

Ne segue da tutto ciò, che il radicale di questo acido è per tutto nel vegetabile: che basta che una causa qualunque gli preseoti l'ossigeno per formare l'acido, e che questo acido pare composto d'idrogeno, di cartonio, e di ossigeno in proporzioni, che finora ci sono incognite.

L'idrogeno, ed il carbonio esistono nell'alcool, e nel principio estrattivo dei vegetabili; ma l'idrogeno predomina nel primo, ed il carbonio nel secondo: cosicchè se si ossi-

ge-

genassero separatamente, l'alcool darebbe molta acqua, e poco acido acetico; l'estrattivo darebbe molto acido carbonico, e poco acido acetico. Ma quando i due principj sono riuniti, e vengono essi ossigenati con un processo qualunque, allora si produce acqua, ed acido carbonico, che riducono i due principj nelle proporzioni convenienti per formare l'acido acetico.

La distillazione dell'acetato di rame (cristalli di Venere, verde rame cristallizzato) dà un'acido acetico piccantissimo, e talmente concentrato, che l'ultimo che passa alla distillazione cauterizza la pelle, secondo l'osservazione del Sig. Bonvoisin (*Memoires de l'Academie royale de Turin* 1788, e 1789).

Si è creduto, che questo acido differisse dall'aceto ordinario: io stesso ho provato che conteneva molto meno di carbonio: ma il Sig. Darracq ha fatto vedere che questo eccedente di carbonio proveniva dal principio estrattivo che è mescolato con l'aceto, e che, quando ne era stato sbarazzato, questi due stati dell'acido non differivano in altro che nel grado di concentrazione.

Quindi è che noi oggi non conoschiamo altro, che un'acido di aceto, che si nomina *acido acetico*.

SEZIONE XIII.

Dell' Acido ossalico.

Al celebre Bergmann noi siamo debitori della scoperta di questo acido. Egli la pubblicò il di 13 Giugno 1776, in una tesi che fece sostenere a Upsal da *Arvidson*.

Questo acido fu conosciuto prima sotto il nome di *acido di zucchero*, di *acido saccarino*; e fu riguardato come una modificazione dell' acido nitrico, perchè si otteneva per mezzo dell'azione di questo acido sopra lo zucchero.

Oggi giorno questo acido si dice *acido ossalico*, perchè si è conosciuto essere lo stesso acido che è in combinazione con la potassa nel sale di acetosa.

Il processo che Bergmann ci ha fatto conoscere per estrarre, o formare questo acido, si riduce a quanto appresso.

Si mette in una storta tubulata, a bagno di rena, una parte di zucchero pestato, e tre di acido nitrico ordinario, o del quale il peso specifico sia a quello dell' acqua, come 1, 560 : a 1, 000. Lo zucchero non indugia a disciogliersi: se ne sollevano ben presto vapori rutilanti, e la mescolanza bolle a gran forza. Subito che l'effervescenza è calmata, si mantiene il fuoco, ed il liquore non tarda a pren-

a prendere un colore bruno. Allora vi si versa altrettanta quantità di acido nitrico, e si continua a far bollire.

Allorchè il liquore è sufficientemente ingrossato (cosa che si conosce da alcuni piccoli cristalli, che si formano alla superficie, o facendone raffreddare una piccola quantità) si versa in una capsula. Si formano cristalli prismatici quadrilateri, lunghi, e stretti.

Si rimette l' acqua madre nella storta, e si versa sopra nuova quantità di acido nitrico: si svapora come la prima volta, e si ottiene una seconda partita di cristalli.

Continuando questo processo, si forma molto acido malico, e verso la fine della operazione non si produce altro, che acido carbonico.

Io ho trovato molto più vantaggioso l' impiegare di seguito 9 parti di acido nitrico contro una di zucchero: la decomposizione dell' acido nitrico è più completa, ed il prodotto in acido ossalico è più considerabile.

Dopo avere levato la prima partita di cristalli, quando le *acque madri* sono di nuovo portate sul fuoco, io aggiungo un terzo della totalità dello zucchero impiegato precedentemente; si sprigiona una nuova quantità di gas nitroso, che diviene rutilante, ed ottengo una nuova quantità di cristalli.

Io svaporo di nuovo le acque madri, ed ag-

aggiungo dello zucchero, o dell'acido, secondo il bisogno.

Ma i primi cristalli sono bagnati di acido nitrico, del quale bisogna sbarazzarli per mezzo di dissoluzioni nell'acqua, e cristallizzazioni successive. Se la ebullizzione è forte, vi è un calo considerabile, perchè questo acido si volatilizza talmente, che quando la evaporazione si fa a bagno di rena, in vasi aperti, è difficile il trattenersi nel vicinato, per il pizzicore su la pelle, e nel naso, che è prodotto da queste emanazioni.

La forma regolare dei cristalli di acido ossalico ben purificati, è quella di un prisma a quattro faccie, terminato da punte diedre.

Lo zucchero non è la sola sostanza che somministri il radicale di questo acido. Bergmann ne ha ritirato dalla gomma arabica, nella proporzione di circa la quarta parte del peso della gomma impiegata. L'alcool, trattato con tre volte il suo peso di acido nitrico, ne ha ad esso dato i tre ottavi del suo peso.

Due oncie, (0, 61188 ectogrammi) di marina trattate con 12 oncie (3, 67128 ectogrammi) di acido nitrico a 32 gradi, mi hanno dato 2 dramme 66 grani (35, 82076 decigrammi) di acido ossalico.

Un' oncia, e sei dramme (2, 59952 decagrammi) di estratto di farina di grano,

sulla

sulla quale io ho fatto decomporre 16 oncie (2, 29358 ectogrammi) di acido nitrico a 36 gradi, mi ha dato 4 dramme, e 36 grani (1, 55112 grammi) di acido ossalico.

L'estratto della farina di segale me ne ha dato un terzo di meno: e quello della farina di orzo, un quarto di meno, che questo ultimo, quantunque fosse più zuccherato al gusto.

Due oncie (0, 61188 ectogrammi) di estratto proveniente da una libbra (0, 48951 Kilogrammi) di radici di barba bietole bianche, trattate con 8 oncie (2, 40752 ectogrammi) di acido a 41 gradi, hanno dato 3 dramme 4 grani (2, 44073 decigrammi) di acido ossalico.

Un' oncia (0, 30594 ectogrammi) di estratto di radice di pastinaca, ed 8 oncie (2, 40752 ectogrammi) di acido nitrico a 41 gradi, ne ha dati 36 grani (19, 12140 decigrammi).

L' estratto dell' uve secche dà un' ottavo di acido; quello di aceto, una dramma, e 22 grani (50, 62775 decigrammi per oncia (0, 30594 ectogrammi): e quello del frassino dei nostri climi Meridionali presso che 2 dramme (0, 76486 decagrammi).

Otto oncie (2, 40752 ectogrammi,) di acido nitrico a 40 gradi, ne hanno somministrato due dramme, e 36 grani (circa un decagramma) per oncia (0, 30594 ectogram-

grammi) di gomma arabica; la gomma adragante me ne ha dato meno.

Il Sig. Berthollet ha ritirato questo acido in piccola quantità dal cotone, ed in quantità più o meno grande dalla seta, dalla lana, dalla pelle, dai tendini, dai capelli, dalla gelatina, dall' altume, dal torlo d'uovo, dal glutine etc.

Hermstadt ha provato, che si può far passare allo stato di acido ossalico, per mezzo della decomposizione dell' acido nitrico, gli acidi del tamarindo, del cedro, del sugo di susine, di pere, di ribes (*groseille*), di berberi, di acetosa etc.

Scheele ha convertito l'acido gallico in acido ossalico per mezzo dell'acido nitrico.

Si può adunque dire che l' acido ossalico abbia per base un radicale che esiste in quasi tutte le sostanze animali, e vegetabili, e che non ha bisogno di altro, che di ossigeno per passare allo stato acido. La facilità con la quale si converte questi acidi, l' uno dopo l' altro, dando loro più, o meno di ossigeno, e togliendo loro più, o meno di carbonio, o d'idrogeno, non permette di dubitare che non abbiano tutti un radicale comune, che varia poi nelle sue proporzioni con l' ossigeno, ed in quella di due radicali fra loro.

Si è trovato l' acido ossalico a nudo nei peli di ceci: noi siamo debitori di questa bella

bella osservazione ai Sigg. Deyeux, e Proust.

L'acido ossalico ha tutte le proprietà caratteristiche degli acidi: il suo sapore è fortissimo: bastano 7 grani (3, 71805 decigrammi) per acidulare sensibilmente una pinta di acqua: una sola parte sciolta in 1920 parti di acqua, tinge in rosso la carta blù dello zucchero: ed una parte disciolta in 3600 di acqua, colora in rosso il blù allungato del tornasole.

Questo acido è solubilissimo nell'acqua, e produce un raffreddamento sensibilissimo nel liquido. L'acqua bollente ne discioglie peso eguale, l'acqua fredda ne scioglie metà, allorchè è alla temperatura di 12 gradi.

Cento parti di alcool bollenti ne prendono 56 di acido.

I cristalli di acido ossalico perdono per mezzo del calore tre decimi di acqua di cristallizzazione.

Le proprietà che caratterizzano essenzialmente l'acido ossalico, quelle su le quali sono fondati gli usi, ai quali si adopera, sono, 1°. La facoltà di levare la calce ai principali acidi conosciuti. 2°. La facilità con la quale esso scioglie l'ossido di ferro.

La prima di queste proprietà lo rende prezioso, come reattivo, per riconoscere, e verificare la presenza di un sale calcario tenuto in dissoluzione in qualche liquido. Ma l'ossa-

lato

lato di ammoniaca presenta ancora un reattivo più attivo che l'acido non combinato: un piccolo cristallo di ossalato sospeso su la superficie dell'acqua ordinaria, ed in contatto con essa, presenta, dopo un momento, una nuvola bianca immediatamente al di sotto di esso, la quale annunzia già la decomposizione del sale terroso; e quando si precipita il cristallo di ossalato attraverso all'acqua, lascia dietro di sè una nuvola che segna la strada, che esso ha seguito, e la decomposizione successiva, e rapida che si è operata.

Ciò che, per altro, più di tutto rende prezioso per le arti l'acido ossalico, è la proprietà che esso ha di sciogliere gli ossidi metallici. Già, nelle fabbriche di tele dipinte, se ne fa un consumo considerabile per togliere il mordente da sopra alcune parti delle stoffe. In vece di portare il mordente su la tela con una tavola, e di segnarvi con questo mezzo un disegno, si cuopre con il mordente tutta la tela: e quando essa è secca, si applica questo acido, convenientemente gommato, su le parti che si vuole riservare in bianco; l'acido distrugge il mordente, cosicchè il colore non prende più, ove è stato applicato il morderte. Con questo mezzo si fanno i sabbiati (*sablés*) e tutti i disegni delicati, che non si potrebbero eseguire alla tavola.

Si concepisce facilmente che se, per mezzo

di

di questo acido, si può levare completamente il mordente da sopra alcuni punti della stoffa, con molto maggior ragione si potrà correggerne, e modificarne l'energia, in modo da stabilire tutte le sorti di sfumature sopra una stoffa già impregnata di mordente nella sua totalità: non si deve fare altro, che variare la forza dell'acido, che si applica secondariamente.

L'acido ossalico è la sostanza la più adattata per levare le macchie d'inchiostro da sopra le vesti, la biancheria etc.: basta schiacciarne un piccolo cristallo sopra la macchia umettata di acqua, e stropicciare con lo stesso pannolino per ottenerne la dissoluzione. Si può ancora fare uso di una forte dissoluzione di questo acido nell'acqua.

SEZIONE XIV.

Dell'Acido benzoico.

I *balsami* sono resine naturalmente unite ad un'acido odorante e concreto. La storia naturale ce ne presenta tre principali: il *bengioino*, il *balsamo del Perù*, e *lo storace calamita*.

Si può estrarre un'acido concreto da ciascuno di questi tre balsami; ma non s'impiega a questo uso altro che il bengioino, e l'acido

l'acido allora porta il nome di *acido benzoico*.

Si conoscono due varietà di bengioino nel commercio, l'*amigdaloide*, ed il *comune*: il primo è formato dalle più belle lagrime di questo balsamo, legate fra loro da un glutine, o sugo della stessa natura, ma più bruno, ciò che dà alla massa l'aspetto del *mendorlato*. Il secondo è il sugo istesso senza mescolanza di queste belle lagrime.

Il bengioino messo sopra i carboni, si fonde, s'infiamma prontamente, e sparge, bruciando, un'odore forte, ed aromatico. Ma, se si scalda senza infiammarlo, esso gonfia, e lascia scappare un'odore più soave, quantunque fortissimo.

Il bengioino ammaccato e bollito con l'acqua, dà un sale solubilissimo, che si cristallizza per raffreddamento, in aghi lunghi. Ma con questo mezzo, non si può estrarre la totalità del sale acido contenuto nel bengioino, perchè la resina, impenetrabile all'acqua, ne garantisce una porzione dall'azione di questo dissolvente.

Si è avuto ricorso alla sublimazione per separare il sale dalla resina: a questo effetto, si mette il bengioino acciaccato in un matraccio di vetro; si colloca il matraccio sopra un bagno di arena, e si procede alla sublimazione per mezzo di un calore graduato: il

sale

sale acido si separa dalla massa, e si deposita in lunghi aghi bianchissimi nella capacità del vaso.

Alcuni farmacisti mettono il bengioino in un piatto, ricuoprono questo piatto con un' altro, e lutano, con carta, le giunture: essi fanno una piccola apertura verso la metà del piatto superiore, e situano l' apparecchio sul fuoco. Il calore volatilizza il sale acido, che si separa, dopoche i vasi sono raffreddati, levando il loto del quale sono impasticciati i due vasi.

Questi processi non danno tutto il sale contenuto nel bengioino: una gran parte scappa nell' aria: quindi è che questo sale in commercio è carissimo.

Per ottenerlo in maggior quantità, io comincio da distillare il bengioino alla storta, e fo passare nel recipiente tutto il balsamo: io fo bollire dell' acqua sul prodotto *disorganizzato*, ed allora se ne separa facilmente tutto il sale, che si precipita per mezzo del raffreddamento, e della evaporazione.

Scheele ha proposto di estrarre l' acido benzoico dall' acqua di calce: egli decompone il benzoato che ne proviene per mezzo dell' acido muriatico, e separa l' acido facendolo cristallizzare nella dissoluzione del muriato di calce.

L' acido benzoico imbrunisce con l' andar

del tempo: è anco raro l'averlo bianchissimo, quando si ritira per mezzo dell' acqua; ciò dipende da una porzione di olio, che ne è quasi inseparabile, ma dalla quale si può nientedimeno sbarazzarlo mescolandolo con carbone, e sublimandolo poi per mezzo dell' applicazione di un colore sufficiente.

L'acido benzoico, sublimato ò ridotto in vapori per mezzo del fuoco, ha un' odore aromatico penetrantissimo, che eccita la tosse; è prudenza non aprire i vasi, nei quali si fa la sublimazione, se non quando sono freddi: altrimenti si rischirebbe di perdere una parte di questo sale, e di respirare questi vapori irritantissimi.

Questo sale acido fa divenire rossa la carta blù.

Esso sprigiona l'acido dei carbonati, e si combina perfettamente con le basi metalliche, terrose, ed alcaline.

Si è trovato l'acido benzoico nell' orina degli animali frugivori: i Signori Deyeux, e Vauquelin hanno osservato, nel 1792, che le concrezioni che deposita l'acqua di canuella, hanno le proprietà dell'acido benzoico; e Scheele era stato colpito dalla analogia, che rilevava fra il sale acido sublimato della noce di galla, e l'acido benzoico.

SEZIONE XV.

Dell' Acido prussico,

Fino adesso, si era creduto, che l' acido prussico appartenesse esclusivamente alle sostanze animali: ma il Sig. Scrader, speziale a Berlino, ed il Sig. Vauquelin, l' hanno ottenuto per mezzo della distillazione a bagnomaria dalle mandorle amare macinate, e dalle foglie di pesco. Il Chimico francese ne ha cavato ancora dai noccioli di albicocche; ed è probabile, che le foglie, i fiori, e le mandorle di pesco, egualmente che i noccioli di susine, e di ciliegie ne contengano, giacchè vi è una manifesta analogia nell' odore.

Ma le sostanze animali sono le sole, finora, dalle quali si sia estratto l' acido prussico per impiegarlo nelle arti; e quantunque la distillazione del sangue, e l' azione dell' acido nitrico sull' albume, il glutine, e la fibra animale lo producono, sempre con presentarli una base alcalina si è specialmente estratto finora: ed in seguito di queste nuove combinazioni si sviluppa, quando si vuole averlo puro, o portarlo sopra altre basi.

1°. La potassa mescolata a parti eguali con sangue bovino seccato, e calcinato in un crogiuolo, finoche la mescolanza non dia più

fiamma, e sia convertito in un carbone rosso, s' impadronisce dell' acido prussico, e forma un prussiato di potassa solubile nell' acqua, e che si libera da tutte le materie, che lo sporcano, gettando il carbone infuocato dal crogiuolo nell' acqua, e separando poi il deposito del liquido per avere una purissima dissoluzione di prussiato di potassa. Questa dissoluzione di prussiato, che per molto tempo ha portato il nome di *alcali flogisticato*, e *liquore colorante del blù di Prussia*, è suscettibile di fornire cristalli di prussiato, se si condensa per mezzo di evaporazione.

Questa dissoluzione di prussiato, alla quale si aggiunge acido solforico, lascia scappare, alla distillazione, una sostanza gassosa di odore analogo a quello delle mandorle amare, e che non è altro che l' acido prussico, al tempo stesso che si precipita un poco di prussiato di ferro.

In questa esparienza, il prussiato cede alla prima la sua base alcalina all' acido solforico, e l' acido prussico divenuto libero si volatilizza per mezzo del calore: ma si può similmente sviluppare questo acido dal prussiato di ferro precipitato, con distillare di nuovo dell' acido solforico sul residuo: cosicchè non resta altro, che solfati, ed ocra, e tutto l'acido prussico passa nel recipiente.

2°. Siccome questo acido ha molta affinità con

con alcuni ossidi metallici, Scheele, al quale noi siamo debitori della scoperta di questo acido, e di alcuni fatti interessantissimi, sopra le sue principali combinazioni, ha impiegato con buon successo l'ossido rosso di mercurio preparato per mezzo dell'acido nitrico per formare un prussiato di mercurio, dal quale si possa estrarre l'acido comodamente.

Questo celebre Chimico mette in una cucurbita di vetro, 2 oncie (0, 61188 ectogrammi) di prussiato di ferro, una oncia (0, 30594 ectogrammi) di ossido rosso di mercurio, 6 oncie di acqua (1, 83564 ectogrammi): si fa bollire la mescolanza per alcuni minuti, smuovendola continuamente: il liquore prende un colore giallo, che tira al verde. Si versa il tutto sopra un feltro, e si getta sul residuo un poco di acqua bollente per lavarlo bene.

Questo liquore è un prussiato di mercurio, che ha il sapore metallico, che non è precipitato, nè per mezzo degli acidi, nè per mezzo degli alcali, e che non è decomponibile, che per mezzo di una lunga digestione con altre sostanze metalliche.

Si versa questa dissoluzione in un fiasco, nel quale si è messo una mezz' oncia (0, 15297 ectogrammi) di limatura di ferro non ossidato, vi si aggiunge 3 dramme (1, 14729.

cagrammi) di acido solforico ; e si agita per alcuni minuti : la mescolanza diviene tutta nera per la riduzione del mercurio . Il liquore ha perduto il suo sapore mercuriale , ed ha preso quello di fiore di persico . Si separa questo acido prussico volatilissimo per mezzo della distillazione ad un fuoco dolce .

Scheele ha consigliato a lutare bene l' apparecchio ; mettere un poco di acqua nel recipiente , impiegare piccoli vasi per perdere il meno possibile di acido , e facilitare la condensazione per mezzo di una temperatura fredda.

L' acido prussico ha dei caratteri proprii che servono a farlo distinguere da qualunque altro . 1.° Il suo odore è analogo a quello delle mandorle amare . 2.° Il suo sapore pende nel dolce , e produce calore in bocca , eccitando la tosse . 3.° Leva il ferro a tutti gli acidi , e forma un precipitato blù . 4.° Precipita l' olio , e lo zolfo dalle loro combinazioni con l' alcali . 5.° E' volatilissimo , molto elastico , e non si decompone per mezzo del calore .

Il Signor Berthollet , che sulla natura di questo acido , e delle sue combinazioni ha portato quel colpo di occhio osservatore che abbraccia , e rischiara tutto ; ha concluso dalle sue esperienze , che questo era un composto d' idrogeno , di carbonio , e di azoto . La semplice distillazione dei diversi prussiati alcalini o terrosi serve di appoggio a questa opi-

opinione, perchè essa non produce, che gas idrogeno, gas azoto, ammoniaca, ed un poco di carbonio.

Se la distillazione dei prussiati metallici fornisce dell' acido carbonico, secondo le osservazioni proprie di Scheele, ciò è effetto, che i metalli, che vi sono nello stato di ossido, danno l' ossigeno necessario alla formazione dell' acido carbonico.

Il Signor Fourcroy, che, per mezzo delle distillazioni di 10 parti di *Siero* di sangue, e di una di acido nitrico, ha ritirato del gas azoto, e del gas nitroso, del gas prussico e dell' acido carbonico, ne ha concluso, che l' acido prussico conteneva ancora dell' ossigeno che esso prende all' acido nitrico, poichè il *Siero* solo non dà acido prussico nella distillazione: Il Signor Berthollet ha risposto, che l' azione dell' acido nitrico separava ancora dell' ammoniaca in alcune circostanze, e che frattanto non si poteva concluderne, che essa contenesse dell' ossigeno. Mi pare ancora, che nell' esperienza del Signor Fourcroy, l' acido carbonico può essere formato per mezzo dell' ossigeno dell' acido nitrico, e che l' acido prussico può esserne esente: altronde, la proprietà, che ha l' acido prussico puro di ridurre gli ossidi di ferro, di rame, di mercurio, di argento: la facoltà che hanno i prussiati metallici di somministrare, alla distillazione, acido carbonico,

mentre i prussiati alcalini non ne danno ; la necessità di presentare al prussiato di mercurio un corpo che possa impadronirsi dell' ossigeno dell' ossido per mettere a nudo l' acido prussico, sono fenomeni i quali non pare che si accordino con l' esistenza dell' ossigeno in questo acido.

La maniera nella quale l' acido muriatico ossigenato modifica l' acido prussico, fornisce ancora delle pruove della non esistenza dell' ossigeno in questo acido. Se si mescola questi due acidi, il primo diviene nuovamente acido muriatico ordinario, ed il secondo prende un' odore più vivo, e molto più di volatilità, al tempo stesso che l' indebolisce la sua affinità con la calce, e con gli alcali. In questo stato egli precipita il ferro in verde, e questo verde non diviene blù, se non allora quando per mezzo dell' azione della luce, o dell' acido solforico, si disloca, o si prende l' ossigeno, che l' acido muriatico ossigenato aveva deposto.

L' acido prussico impregnato di acido muriatico ossigenato, ed esposto alla luce, prende un' odore di olio aromatico, e si riunisce al fondo dell' acqua in una piccola quantità di un olio, che non è infiammabile, e che ad un leggiero calore svapora. Ripetendo l' esperienza, si può decomporre completamente l' acido prussico, ed allora questa specie di olio

lio diviene concreta, e si riduce in cristalli. Il ferro, e l'acido solforoso non lo ristabiliscono.

L'acido prussico saturato di ossigeno, e mescolato alla calce, o alla potassa, lascia scappare dell'ammoniaca, e si forma dell'acido carbonico, che si unisce alla potassa, o alla calce.

La decomposizione dell'acido prussico per mezzo dell'ossigeno ci somministra adunque dell'acido carbonico, e dell'ammoniaca, e tutto porta a credere, che l'ossigeno non deve essere contato fra i suoi elementi.

SEZIONE XVI.

Dell'Acido gallico.

La decozione della noce di galla tinge in rosso la carta blù, la tintura di tornasole, e quella delle malve, e delle piccole rape: questi fatti erano conosciuti, ma nessun Chimico, prima di Scheele, aveva estratto questo acido per verificarne le proprietà particolari.

Questo celebre Chimico consiglia di fare infondere nell'acqua la polvere di noce di galla, e di agitarla per quattro, o cinque giorni di durata di tale infusione: si filtra poi il liquore, e si lascia esposta all'aria, in un pallone di vetro, finochè si formi un precipitato con-

considerabile: si lava nell'acqua fredda questo precipitato, si scioglie poi nell'acqua calda, si filtra, si svapora a calore leggiero. Nel corso della svaporazione, una parte si precipita, come sabbia fina; mentre l'altra parte forma, al fondo, cristalli disposti a sole. Questo sale acido è grigio, ed è impossibile renderlo più bianco per mezzo delle dissoluzioni, filtrazioni, e cristallizzazioni ripetute.

Lo stesso Chimico ha pure ritirato, dalla noce di galla, per mezzo della distillazione, una flemma acida, ed ha osservato che, verso la fine, si alzava un sale volatile acido: egli ha trovato in questo sale sublimato il sapore e l'odore dell'acido benzoico.

Il Signor Deyeux ha provato successivamente che bastava un calore poco superiore all'acqua bollente, per sublimare il sale acido al collo della storta, ove se ne fa la distillazione.

Il Signor Proust che si è pure occupato di questo oggetto, ci ha indicato un mezzo di avere questo acido purissimo: esso consiste in versare della dissoluzione di nitro-muriato di stagno sopra una decozione di noce di galla; vi si forma, quasi nel momento, un precipitato giallastro abbondantissimo, ed il liquore, che vi sopranuota, contiene l'acido gallico, dell'acido muriatico, e del muriato di sta-

stagno: il precipitato è una combinazione di tannino con l'ossido di stagno.

Si fa passare del gas idrogeno solforato attraverso la dissoluzione per precipitare lo stagno che vi resta: si lascia riposare per alcuni giorni il liquore: si filtra, e si svapora in una capsula di vetro, finochè l'acido gallico si cristallizzi per raffreddamento.

Il Signor Berthollet ha provato, che si poteva ottenere questo acido, lasciando l'infusione delle noci di galla in vasi chiusi, ed al coperto dell'aria.

Questo celebre Chimico ha tentato in vano di estrarre un'acido simile dal sommacco, dal mallo di noce, e da molti altri astringenti: pare che non sia contenuto altrove che nella noce di galla e ciò gli dà proprietà, che nessuno altro astringente possiede allo stesso grado.

Questo acido ha un sapore agro, come tutti gli altri, e fa voltare in rosso i colori blù, che servono ordinariamente per le pruove.

Esso si discioglie in tre parti di acqua bollente, e si precipita in cristalli per raffreddamento.

L'alcool bollente ne discioglie peso eguale.

Questo acido precipita l'oro dalle sue dissoluzzioni, in verde; l'argento, in bruno: il mercurio, in giallo ranciato; il rame in bruno; il ferro, in nero: il piombo, in bianco: il bismuto, in giallo citrino.

Il platino, lo zinco, lo stagno, il cobalto, il manganese non ne ricevon alcun cangiamento.

Questo sale acido si decompone per mezzo di sublimazioni replicate. Noi quì termineremo tuttociò che abbiamo da dire sopra gli acidi: ne esistono altri, dei quali avremo occasione di parlare quanto prima, trattando della ossidazione dei metalli. Ma noi ne passiamo molti sotto silenzio: prima perchè non sono di alcun uso, ed in secondo luogo, perchè essendo, o il prodotto di una distillazione, o il risultato della decomposizione dell' acido nitrico sopra una sostanza vegetabile, o animale, possono essere moltiplicati all' infinito per mezzo di interminabili gradazioni nelle proporzioni fra l'ossigeno ed i radicali, o fra i radicali medesimi.

TITOLO III.

Della Mescolanza, e delle Combinazioni dei corpi fra loro.

Finora noi abbiamo considerato i corpi nel loro stato di semplicità, e sotto la forma di principj elementari: questo era il solo mezzo di verificarne le proprietà, che è necessario conoscere per tener dietro agli effetti delle combinazioni, ed analizzare i risultati di tutte le decomposizioni, delle quali noi siamo testimonj alla giornata. Se noi abbiamo compreso gli acidi nella classe dei corpi semplici, quantunque la maggior parte siano evidentemente composti, ciò è stato, perchè queste sostanze sono avide di combinazioni, e ci servono di agenti, o d'intermedj in quasi tutte le nostre operazioni, ed è quasi impossibile di occuparsi di analisi, o di sintesi, senza ricorrere agli acidi.

CA-

CAPITOLO PRIMO

Della mescolanza dei Gas fra loro.

SEZIONE PRIMA

Della mescolanza del Gas ossigeno con il Gas azoto

(Atmosfera terrestre, aria Atmosferica).

L' Aria atmosferica è quella messa di fluido, nella quale noi ci muoviamo, e noi respiriamo.

In ogni tempo, essa fu l' oggetto dello studio dei Fisici: ma tutte le loro ricerche non sono servite ad altro, che a farci conoscere alcune proprietà fisiche di essa. Era riservato alla Chimica moderna il verificarne la natura, dimostrarne i principj, e determinarne gli usi per mezzo dell' analisi, e dei risultati di sua formazione, e di sua decomposizione.

Il Chimico deve considerare l' atmosfera sotto quattro rapporti; 1.° nella sua azione sù gli altri fluidi elastici. 2.° nella influenza del suo peso sù le operazioni Chimiche; 3.° nella natura e nelle proporzioni dei suoi principj costituenti; 4.° nella combinazione dei suoi principj con le altre sostanze.

1.° Non

1.° Non solamente i fluidi gassosi hanno un'azione marcatissima sopra i solidi, ed i liquidi; ma essi ne esercitano ancora una potentissima fra loro. Il Signor Cavendish (*Esperienze sull' aria. Transactions philosophiques.* 1784) ha osservato che agitando una mescolanza di dieci parti di aria atmosferica, ed una di acido carbonico, con un volume eguale di acqua distillata, questa non toglieva all' aria altro che la metà dell' acido carbonico: una eguale quantità di acqua trattata nella stessa maniera non prende che la metà del resto dell' acido carbonico ec. Il Signor Berthollet ha provato che se nella combustione di un gas idrogeno carbonato, si aveva un residuo, questo riteneva quasi un decimo dell' acido carbonico formato, quantunque si agitasse sopra una quantità di acqua considerabilissima. Per una conseguenza dell' azione, che l' aria esercita sopra l' acido carbonico, accade che essa ne tolga all' acqua quello che può esservi in dissoluzione. Tutti i processi eudiometrici, per i quali si cerca di estrarre tutto il gas ossigeno contenuto in una data quantità di aria atmosferica, per determinarne le proporzioni, non possono arrivare a separarlo completamente. I Signori Vassalli, e Volta hanno veduto che il gas idrogeno, e l' acido carbonico si mescolavano a poco a poco all' aria atmosferica in maniera da ripartirvisi egual-

men-

mente. Il Signor Volta ha pure osservato che in virtù di questa azione dissolvente, il gas idrogeno scendeva nell' aria atmosferica per mescolarvisi (1).

Questa affinità fra i gas spiega ancora la ragione per la quale l'aria presa nell'atmosfera, a quattro mila tese al di sopra della terra, ha presentato al Signor Gay-Lussac la stessa proporzione fra i principj costituenti che ha l'aria della superficie della terra.

Tuttociò prova che nella mescolanza dei gas, si fa una specie di saturazione, e che, quando le gravità respettive variano poco, come quelle che esistono fra l' azoto e l'ossigeno, si trova la loro mescolanza, presso a poco, nelle stesse proporzioni, a tutte le altezze.

La differenza che vi è fra le mescolanze dei liquidi, e quelle dei gas, si è che, nei primi, vi è condensazione, e mutazione di temperatura, e di volume: mentre che nell' azione scambievole dei gas, non si osserva alcu-

(1) Ciò che deve calmare i timori di quelli, che credono, che il gas idrogeno che si sviluppa per mezzo della decomposizione dei corpi, deve costantemente alzarsi nella parte superiore dell' atmosfera, per formarvi uno strato particolare, e spogliare finalmente la superficie del globo di uno dei principj dei corpi.

alcuno di questi fenomeni, purchè non vi sia combinazione.

Bisogna ben distinguere la combinazione dei gas, e loro mescolanza. La combinazione porta seco condensazione, e dà origine a proprietà nuove. La mescolanza non produce alcun cangiamento nelle proprietà individuali dei gas: qualunque debole diminuzione, o modificazione non è che in ragione della affinità, che li avvicina. La mescolanza stabilisce uno stato permanente di un gas, che ha proprietà particolari, differenti da quelle dei corpi che costituiscono la mescolanza, senzachè peraltro vi sia combinazione.

Le combinazioni di alcuni gas fra loro riconducono sulla terra le sostanze che per mezzo di decomposizioni successive, se ne erano sollevate. L' ammoniaca vi si combina con l' acido carbonico; l' idrogeno, e l'azoto, con l' ossigeno; e l' atmosfera che attira i fluidi gassosi, che scappano dal nostro suolo, non tarda a restituirli in uno stato di combinazione.

Noi già abbiamo detto che i vapori non erano altro che liquidi sciolti nel calorico, i quali possono essere precipitati per abbandono del dissolvente, o per loro combinazioni con altri corpi. Importa a noi di esaminare tutti questi fenomeni specialmente per rapporto al-

l'acqua, in vista della parte, che essa prende in tutte le operazioni della natura, e della arte.

Se la temperatura è più elevata di quella che è necessaria per mantenere all'ebullizione un liquido, il liquido resta in uno stato permanente di vapore: e si conduce nello stesso modo degli altri fluidi gassosi, come il Signor Gay-Lussac l'ha provato.

Quando la temperatura di un liquido è portata, e mantenuta al grado della ebollizione, se si diminuisce la compressione, il vapore si dilata alla maniera degli altri gas: se si aumenta, essa lascia precipitare una porzione del liquido, finochè la pressione corrisponda a quella di 28 pollici (75, 7960 centimetri) di mercurio, o a quella dell'atmosfra.

L'acqua che si scioglie nell'aria, vi prende lo stato elastico; Il Signor Deluc aveva già osservato che l'aria umida era più leggiera che l'aria asciutta, e con ciò spiegava egli l'abbassamento del mercurio nel barometro, nei tempi umidi.

Leroy, celebre medico di Montpellier, aveva annunziato che l'acqua si scioglieva nell'aria, e confrontava questa dissoluzione a quella di un sale in un liquido. Il Signor de Saussure ha modificato questa dottrina, ed ha provato che il volume dell'aria ne riceve impres-

pressione proporzionata alla sua compressione, ed alla sua temperatura: e che ad una temperatura di quindici gradi, un piede cubo (34, 27726 decimetri cubi) di aria non può tenere in disoluzione altro, che 11 grani (5, 84269 decigrammi) di acqua. Questa quantità diminuisce negli abbassamenti di temperatura. Questo celebre Fisico ha ancora provato che la quantità del peso del vapore acquoso, è costantemente la stessa nel medesimo spazio, qualunque sia la quantità dell'aria, e che solamente la temperatura fa variare questa quantità,

Dall'esperienze fatte finora dai Signori Saussure, Deluc, Volta, Berthollet, ne segue, 1.° che l'aria scioglie i liquidi svaporabili per la sua affinità; 2.° che in questa dissoluzione essi prendono la forma di fluidi elastici; 3.° che in questo stato essi godono di tutte le proprietà, che appartengono ai fluidi.

Per l'indicate ragioni l'acqua tenuta in dissoluzione dall'aria, acquista per mezzo dello stato di elasticità, che questa le procura, le stesse proprietà che essa ha, quando è ridotta in vapore dal calore.

L'aria adunque ha la proprietà di mantenere l'acqua allo stato elastico, e darle le proprietà di un gas permanente fino al termine di sua saturazione.

Questi principj devono essere applicati a tutte le dissoluzioni di liquido qualunque nei fluidi gassosi.

Ne segue ancora da ciò, che il vapore elastico dell'acqua deve provare, per la variazione di temperatura al di sopra di quella della ebullizione, le stesse dilatazioni che gli altri gas.

Il Signor de Saussure ha provato, confrontando le quantità di acqua che esso scioglieva nell'aria asciutta, e l'accrescimento di tensione, che ne risultava, che vi era un rapporto costante fra il vapore prodotto, e la tensione: e che il peso di questo vapore era a quello dell'aria, come 10 a 14 in parità di temperatura, e di compressione; ora Lavoisier ha concluso dalle sue esperienze che il peso specifico dell'aria a 10 gradi del termometro, stava a quello dell'acqua, come 842. a 1. Ciò dà, valutando ad un terzo l'aumento di volume del vapore dell'acqua, da 10 gradi del termometro fino a 80, un peso specifico di 1570.

I liquidi che passano allo stato di vapore, portano quasi sempre con loro una porzione delle sostanze che essi tenevano in dissoluzione. Ciò si osserva nelle fabbriche nelle quali si svapora soluzioni di sali metallici per ridurli a cristallizzazione. E' questa una conse-

guen-

guenza dell' affinità dei dissolventi con i sali: affinità potente assai per vincere la resistenza, che oppone la gravità delle materie saline.

2.° Avendo già trattato delle modificazioni che l' elasticità dell' atmosfera apporta alle leggi delle affinità, noi non diremo più che una parola sull' influenza del suo peso nelle operazioni Chimiche.

Quando si diminuisce il peso dell' atmosfera, non solamente i gas si sciolgono in quantità meno grande nei liquidi, ma ne scappano pure quelli che vi erano disciolti.

Tutte le cause che aumentano la elasticità di un gas, diminuiscono la sua tendenza alla combinazione: questa elasticità si aumenta per mezzo del calorico, o per mezzo della diminuzione del peso dell' atmosfera.

Si può adunque considerare il peso dell' atmosfera, come una causa sempre in attività, che si oppone alla volatilizzazione, e ritiene in dissoluzione, o nello stato di combinazione, o ancora in stato liquido, i corpi dotati di una elasticità sufficiente per comparire sotto forma di gas, subito che diminuisce la sua compressione; di maniera che supponendo, per un istante, che l' atmosfera venisse a cessare di comprimere, con il suo peso, i corpi che sono nella superficie del globo, noi ve-

dremmo sprigionarsi dai liquidi quasi tutti i gas in essi disciolti, disunirsi la maggior parte delle combinazioni, e molti liquidi svaporarsi, e conservare lo stato permanente di vapori.

Il Chimico, ed il Fisico hanno cercato di tirare partito da questa proprietà dell' atmosfera per variarè la sua azione su i corpi, essi aumentano, o diminuiscono la virtù risolvente dei liquidi, riducono in vapori, o condensano questi medesimi liquidi, quasi a loro volontà, modificando la pressione dell' atmosfera: e questa forza fisica è divenuta al tempo istesso uno dei grandi mobili del fisico, ed una delle principali risorse del Chimico.

I Signori Laplace, e Lavoisier hanno fatto importanti osservazioni sulla svaporizzazione dell' etere, e dell' alcool nel vuoto: essi hanno concluso che la forza elastica del vapore cresce secondo la temperatura, e che il fluido passa allo stato di gas, al momento in cui la sua tensione diviene più forte che la compressione dell' atmosfera.

3.° L'aria atmosferica è composta di due fluidi gassosi, il gas ossigeno, ed il gas azoto, che formano fra loro quella specie di combinazione che il Signor Berthollet ha detto *dissoluzione* nei fluidi elastici, e che conservano in questo stato le dimensioni adattate a ciascuna specie di gas.

Nel

Nel 1774 il celebre Lavoisier dimostrò, per mezzo di una esperienza diretta, che lo stagno tenuto in fusione in vasi chiari, e ripieni di aria comune, si ossidava in parte; che cresceva di peso: che l'aria che restava nei vasi, non era più idonea alla combustione; che vi era assorbimento di una parte dell'aria contenuta nei vasi, e che l'accrescimento in peso del metallo era proporzionato al peso dell'aria assorbita.

Dopo di esso, Priestley ha calcinato lo stagno, il piombo, il ferro, in vasi chiusi, con l'ajuto di una forte lente: ed ha veduto costantemente che l'aria dei vasi diminuiva di circa un quarto, e che quando l'aria non soffriva più diminuzione, il metallo non riceveva più alterazione.

Se si esponga una quantità determinata di mercurio ad un calore dolce, ed incontatto con una quantità di aria conosciuta che si avrà cura di rinnuovare per mantenere l'ossidazione del metallo, il mercurio prenderà successivamente la forma di una polvere grigia, poi rossa; esso aumenterà sensibilmente in peso, e questo aumento corrisponderà esattissimamente alla quantità di aria, che sarà stata assorbita, se si distilla il mercurio così alterato, e se ne raccoglie i prodotti gassosi nell'apparecchio idropneumatico, si otterrà un volume di gas simile a quello che è stato as-

sorbito, ed il mercurio ricomparirà sotto la sua forma primitiva. L'aria che è prodotta per mezzo di questa distillazione, è più dell'aria atmosferica idonea alla combustione ed alla respirazione: mescolata con quella, che è restata nei vasi, nei quali è stato calcinato il mercurio, rende a quest'ultima tutte le proprietà di aria atmosferica, che essa aveva perdute.

Tutti i metalli possono essere bruciati per mezzo della scintilla elettrica: ed, in tutti questi casi, vi è assorbimento di una porzione di aria, ed aumento proporzionato nel peso del metallo. Il Signor Van-Marum ha provato che la scintilla elettrica non calcinava i metalli, se non che in un'aria provvista di ossigeno.

Se si brucia del fosforo in un determinato volume di aria, il prodotto della combustione è acido: esso pesa più che il fosforo impiegato: vi è assorbimento di una porzione di aria, ed il residuo non è atto alla combustione.

Gli stessi risultati si osservano nella combustione dello zolfo, del carbone, degli olj, ma, in questi ultimi casi, il prodotto della combustione si svapora: e la combinazione di una porzione di aria con il corpo bruciato, quantunque sia reale, pure non è tanto evidente.

Un corpo infiammato, posto in una campana

na di vetro piena di aria comune, gli orli della quale siano immersi nell' acqua di una vasca, dilata in principio l' aria dei vasi: ma, a poco a poco, la fiamma diminuisce, e si spegne; l'acqua sale gradatamente per occupare il vuoto che vi si forma.

Gli animali pure alterano con la respirazione l'aria, e ne assorbiscono una parte.

Così, in uno infinito numero di casi, l'aria atmosferica si decompone, e si separa in due elementi principali, dei quali uno è stato successivamente chiamato *aria del fuoco*, *aria vitale*, *gas ossigeno*, *aria deflogisticata*; l'altro, *gas azoto*, *mofeta atmosferica*, *gas nitrogeno*, *gas alcaligeno*.

Il primo è eminentemente idoneo alla respirazione, ed alla combustione: onde sono derivate ad esso le dominazioni *di aria del fuoco*, o *aria vitale*. Esso è il principio acidificante di quasi tutti gli acidi, e ciò gli ha fatto dare il nome di *ossigeno*.

Il secondo non può servire nè alla combustione, nè alla respirazione: forma la base dell' acido nitrico, e dell' ammoniaco: quindi hanno origine le denominazioni sotto le quali è conosciuto.

Siccome è d' importanza il potere valutare in molte circostanze le proporzioni, nelle quali si trovano i due gas nella composizione dell' atmosfera; si è avuto molta premura di trovare

vare i mezzi di travasare, con semplicità, e rigorosa esattezza, tutto il gas ossigeno, e questa scienza è quella che costituisce l' *eudiometria*.

Gli eudiometri messi in uso si riducono a due principali: negli uni con un determinato volume di aria atmosferica si mescola una sostanza gassosa suscettibile di formare con l'ossigeno un prodotto fisso, o solubile nell'acqua: si rileva la proporzione del gas ossigeno, dalla diminuzione di volume dell'aria che si è saggiata. Questa maniera costituisce essenzialmente il metodo del Signor Volta che consiste in mescolare una data quantità di gas idrogeno ad un determinato volume di aria atmosferica: s' infiamma la mescolanza per mezzo della scintilla elettrica, si forma dell'acqua: La diminuzione del volume dà la proporzione dell'ossigeno.

Nella seconda specie di eudiometro, si combina l'ossigeno con un corpo combustibile semplice, ed allo stato concreto: e si giudica della proporzione dell'ossigeno, 1.° dalla diminuzione dell'aria impiegata, 2.° del peso del composto risultatone.

Il gas nitroso, impiegato succesivamente da quasi tutti i Chimici dopo Priestley che lo ha fatto conoscere, forma un mezzo di eudiometria della prima specie. Il suo effetto è fondato sul sapersi che il gas nitroso passa allo

lo stato di acido nitrico prendendo dell' ossigeno: cosicchè mescolando in tubi sopra l'acqua, un volume determinato di aria atmosferica, e di gas nitroso, si forma dell'acido, che si scioglie nell' acqua: tutto l' ossigeno è impiegato in questa conversione, e non resta che il gas azoto. Ma Fontana, e specialmente Ingenhousz hanno osservato grandi variazioni nei risultati, secondo l'agitazione, la temperatura, la proporzione, le dimensioni dell'apparecchio, le qualità dell'acqua ec.

Il Signor Cavendish ha ovviato ad una parte di questi inconvenienti facendo pervenire il gas nitroso nell' aria a bolle: ma risulta dalle osservazioni di questo gran fisico che è quasi impossibile ottenere risultati comparativi. Il Signor Themboldt aveva creduto che i gas nitrosi non differiscono fra loro, se non che per le proporzioni di una quantità di gas azoto libero più o meno considerabile, ed ha proposto di determinarla facendo assorbire il gas nitroso per mezzo del solfato di ferro, e separandolo così dall' azoto: ma il Signor Berthollet ha provato che non esisteva gas azoto nel gas nitroso, e che quello che si otteneva per mezzo dell' azione del solfato di ferro, proviene dalla decomposizione del gas nitroso su lo zolfato. Il Signor Berthollet ha fatto vedere al tempo istesso, che la forza più o meno grande, con la quale si decompone l'acido,

do, dava del gas nitroso più o meno carico di ossigeno, e che da ciò derivavano le differenze fra i gas nitrosi: donde conclude che, di tutti i processi eudiometrici, quello del gas nitroso è uno dei più infedeli.

Fra le sostanze che si combinano con l'ossigeno, si deve preferire, per l'esperienze eudiometriche, quelle le quali formano un prodotto fisico senza sviluppamento di gas, e senza assorbimento di gas azoto. Un solfuro di alcali sciolto in una piccola quantità di acqua, è uno degli eudiometri i più perfetti: esso non ha, che l'inconveniente d'impiegare molto tempo prima che l'operazione sia finita: pure si può affrettarla per mezzo dell'agitazione.

I Signori Achard, Reboul, e Seguin hanno successivamente proposto apparecchi eudiometrici fondati su la combustione del fosforo: ma la combustione rapida, e tumultuosa del fosforo può portare inconvenienti: e, nella combustione lenta, il gas azoto discioglie del fosforo, come il Signor Berthollet l'ha fatto vedere, ed il fosforo vi prende uno stato elastico, onde risulta un'aumento di volume nell'azoto: cosicchè non si può determinare rigorosamente la proporzione del gas ossigeno da quella del residuo. Il Signor Berthollet ha apprezzato questo accrescimento di volume per la dissoluzione del fosforo nel gas azoto circa $\frac{1}{40}$.

Il

Il Signor Davy ha proposto un' altro mezzo eudiometrico che è il muriato di ferro impregnato di gas nitroso: questa dissoluzione opera l'assorbimento del gas ossigeno in alcuni minuti; ma bisogna colpire il momento della diminuzione la più grande, perchè il gas nitroso è decomposto in parte, ed a misura che si ossida il sale di ferro, si sviluppa gas nitroso, e gas azoto.

Le osservazioni dei Signori Cavendish, e Davy fatte in Inghilterra: quelle del Signor Berthollet in Egitto: quelle del Signor Macarty in Spagna: quelle del Sig. Beddoes sull'aria della costa di Guinea: quelle del Signor Gay-Lussac sull'aria presa a 4000 tese (7796, 16000 metri) al di sopra di Parigi, e comparata con l'aria della superficie della terra, hanno provato che non vi é differenza sensibile nell' aria atmosferica relativamente alle proporzioni dei suoi elementi.

Il Signor Macarty che ha operato sull'aria, con un solfuro, stabilisce la proporzione dell' ossigeno di 21, a 23 per 100. La prova per mezzo dell'eudiometro del Volta, non dà che 20.

Il Signor Berthollet ha trovato 22, ed una frazione. Il Signor Davy valuta a 21 la proporzione dell' ossigeno.

L'aria atmosferica contiene sempre un poco di acido carbonico che si valuta a 0, 01. Il Si-

Signor de Saussure ne ha trovato nell'aria della cima del Monte-Bianco.

Altre sostanze si mescolano, o si disciolgono nell'aria, ma alcune non producono alcuna differenza nei risultati eudiometrici, quantunque essa sia fortemente marcata sù i nostri sensi. Così l'aria caricata dei crepuscoli odoranti delle piante, o delle emanazioni delle sostanze in putrefazione, non ha presentato al Signor Cavendish alcuna differenza sull'aria ordinaria.

CAPITOLO II.

Delle Combinazioni, e della Mescolanza delle terre fra loro.

La natura non ci presenta, quasi in nessun luogo, le terre primitive in uno stato di purità assoluta; non solamente elleno sono mescolate alla superficie del globo, ove tutto è in azione, ed ove la vita non esiste che per un movimento, e per cangiamenti continui che si operano su i corpi, e che formano, ad ogni istante, mescolanze, combinazioni, e decomposizioni: ma il nucleo del nostro pianeta che pare vergine di tutte queste alterazioni, è composto lui stesso di una enorme massa pietrosa, nella quale tutti i principj sono mescolati, e confusi.

Del-

Delle terre non si può dire lo stesso che dei metalli: Questi inegualmente ripartiti sopra alcuni punti del globo, dando poca facilità a disluogarsi per motivo del loro peso, si trovano quasi per tutto, in massa isolata, e sembrano essere colati, o precipitati in fenditure, o spaccature, che lasciavano nel loro seno le masse pietrose: solamente il ferro, alteratissimo per l'azione dell'aria, e dell'acqua, e formando allora un corpo moltissimo diviso, ha dovuto essere portato più facilmente per mezzo delle acque, e mescolarsi con tutti i corpi che elleno penetrano: e ciò ha fatto sì che questo metallo è quasi per tutto.

Le materie terrose, leggiere, friabili, suscettibili di essere divise, e strascinate per l'azione delle acque, sono continuamente in balìa di questo fluido che le penetra, dei venti che le dislogano, delle mutazioni di temperatura che ne alterano, e modificano ad ogni istante la solidità. Così, quando anco la natura avesse separato, e circoscritto tutte le terre primitive, le meteore le avrebbero ben presto mescolate, e confuse.

Quantunque vi sia gran differenza fra le mescolanze terrose, e le leghe metalliche, perchè in queste vi è penetrazione, e combinazione: non bisogna considerare le prime, come scherzi del caso: perchè allora, non vi sarebbe più cosa alcuna di costante, nè di re-

go-

golare nella composizione della parte terrosa del globo, ed ogni classificazione ne diverrebbe inutile: le mescolanze fortuite di un giorno distruggerebbero l'ordine osservato nel dì precedente: e l'analisi, le proprietà fisiche verificate, non presenterebbero risultati utili, che per il momento. L'affinità è una forza di tutti gli istanti: essa agisce senza riposo su tutti i corpi, i principj terrosi molto divisi ne sperimentano un'azione continua che li avvicina, li unisce in proporzioni determinate, e costanti, ed imprime il sigillo della perfezione alla maggior parte, cioè, la cristallizzazione. Così noi vediamo formarsi cristalli pietrosi che presentano costantemente all' analisi i medesimi principj terrosi, al tempo stesso che le mescolanze acquistano durezza che annunzia uno avvicinamento delle parti, determinato dall' affinità più tosto che dal peso, e da qualunque altra causa meccanica.

Se noi pretendessimo di far conoscere con particolarità ciascuna delle mescolanze terrose che la natura ci offre, noi dovremmo dare il prospetto di tutte le produzioni minerali del nostro globo. Io mi limiterò a parlare di ciò che ha un rapporto più diretto con le arti.

SEZIONE PRIMA

Della mescolanza delle Terre, sotto il rapporto della vegetazione.

La terra non è principio nutritivo del vegetabile; ma essa ne fissa le radici, e riceve nel suo seno i principali alimenti per trasmetterglieli al bisogno. Sotto questo doppio rapporto, essa deve avere alcuni caratteri, e riunire alcune proprietà, che non esistono in alcuna delle terre primitive, e che non possono trovarsi, che in mescolanze bene assorbite.

Le terre le più comuni sono la calce, l'allumina, la silice, e la magnesia. Le due prime che hanno proprietà differentissime le une dalle altre, danno il loro carattere dominante a quasi tutte le terre, che servono alla vegetazione.

Le terre nelle quali domina l'allumina, sono tutte le terre grasse, pastose, argillose; esse si spaccano nel seccarsi, s'impregnano di acqua con facilità, e sono suscettibili di essere lavorate al tornio, ed a mano, in modo da prendere tutte le forme possibili.

Le terre nelle quali predomina la calce, sono porose, leggiere, permeabilissime all'acqua, di facile lavoratura; formano una pasta,

che è quasi priva di consistenza; non si ritirano sensibilmente per l'azione del fuoco, ma vi si dividono, mentre la terra alluminosa vi acquista durezza, e diminuisce di volume.

Le prime ricevono l'acqua con avidità, e la ritengono con ostinazione: le calcarie pure la prendono, ma con facilità anco maggiore la lasciano scappare.

Le prime screpolano, si dividono, e si spaccano per l'azione di un sole ardente, o di un vento secco: le seconde si seccano senza ritirarsi tanto.

L'aria penetra facilmente attraverso la terra calcaria, e può vivificare i germi ad una certa profondità, ma questi imputridiscono, quando sono depositati in suoli argillosi.

Un terreno argilloso impasta gli strumenti aratorii, i quali l'aprono con difficoltà: e rare volte s'incontra stagione favorevole per lavorarlo; quando queste terre sono secche, esse presentano all'aratro ostacoli insormontabili; quando sono umide, esse si attaccano a tutto ciò, che le tocca. Il grano che loro si affida può imputridirvi per l'effetto continuato dell'umidità; e, quando la pianta è escita dalla terra, ed il calore, o il vento secca la superficie di questa, lo stelo resta strangolato dalla terra, che s'indura, e gli è impossibile di svilupparsi.

Le

Le terre calcarie sono più facili al lavoro: si lasciano penetrare facilmente dall'aria, e dall'acqua: permettono alle radici di stendersi, per andare a prendere da lontano i sughi nutritivi, e darsi un sostegno stabile. Ma l'acqua, che vi s'infeltra senza resistenza, ne scappa pure con eguale facilità. Una terra di questa natura è alternativamente inondata, ed arida; e la pianta che non potrebbe resistere a tutte queste variazioni, languisce, e muore in un suolo di questa natura, subito che si prolunghino il seccore, o l'umidità.

Adunque queste due sorti di terra non sono adattate alla vegetazione: e la natura giammai ce la presenta in uno stato di purità assoluta; elleno formano per tutto mescolanze, nelle quali le loro proporzioni variano all'infinito, cosa che dà luogo ad una grande varietà nelle terre, e ne stabilisce più qualità, secondo che predomina l'una, o l'altra.

Il miglior terreno per la vegetazione è quello che riunisce le seguenti qualità:

1°. Deve essere poroso abbastanza da permettere alle radici di stendersi, di ramificarsi, e di andare a prendere, fino ad una certa lontananza, i sughi nutritivi, dei quali la pianta ha bisogno.

2°. Deve essere compatta a sufficienza da servire di sostegno fisso, e solido alla pianta.

3°. Deve essere atta ad impregnarsi di ac-

qua, e ritenerla molto tempo per tenerla pronta per i bisogni della pianta.

Le terre calcarie, e le terre argillose propriamente dette non riuniscono queste tre qualità: le une sono seccative, e calde: le altre sono umide, e fredde. Le calcarie prendono, ed abbandonano l'acqua con la stessa facilità: cosicchè il vegetabile vi è esposto all'alternativa di essere inondato, e seccato. Le argillose prendono l'acqua, e la conservano, in maniera tale che una pianta può perire di asciuttore in mezzo ad una terra, che è penetrata di acqua.

Le cattive qualità di una di queste terre possono essere corrette dalle proprietà dell'altra; e nella mescolanza di ambedue conviene trovare le proporzioni le più convenienti ad una terra destinata alla vegetazione.

Non si deve per altro da ciò che ho detto concludere, che non si può fare entrare nella composizione di una buona terra, altri principj, che quei due dei quali io ho parlato: la sabbia, i calcinacci, la silice possono correggere la terra argillosa con lo stesso vantaggio, che si potrebbe ottenere dalla terra calcaria.

Tillet comunicò all'Accademia delle Scienze nel 1774 i risultati di cinquanta quattro mescolanze terrose impiegate alla coltivazione del grano: da essi si rileva, che la mescolanza

lanza la più favorevole alla vegetazione era formata da tre ottavi di argilla di vasajo, due ottavi di rena di fiume, e tre ottavi di frantumi di pietre con conchiglie: il tutto macinato, e mescolato con diligenza.

Mi pare, che partendo da questi principj si possa giudicare facilmente in qual maniera si può correggere, e bonificare un terreno; è facile concludere, che i mezzi devono variare secondo la natura delle terre, e che la prima cura di un' agricoltore deve essere di studiare bene le sue terre, per conoscere i metodi di miglioramento, che loro convengono.

SEZIONE II.

Della mescolanza, e della combinazione delle Terre, sotto il rapporto di Stoviglie.

Nessuna delle terre primitive, trattata separatamente, ci presenta la riunione delle qualità necessarie per formare buone stoviglie: ed alla bene assortita mescolanza di alcune fra esse, noi siamo debitori di questo prodotto delle arti.

Noi compreanderemo, sotto questo titolo generico di *stoviglie*, tutti i prodotti dell'arte, dalla stoviglia la più grossolana fino alla porcellana: in tutti vi è mescolanza di due in tre terre: la sola differenza nei risultati pro-

viene dalla scelta delle terre, dalla diligenza che si usa nella loro preparazione, dalle proporzioni nelle quali s' impiegano, dalla natura della vernice, e dal grado di fuoco, al quale si tengono esposti.

Vi sono adunque alcuni principj generali, che si applicano a tutte queste operazioni, e che si uniscono, per così dire, ad un tronco comune: e questi principj noi dobbiamo far conoscere per attaccarvi i processi, i quali, quantunque isolati e separati per la pratica, derivano dalle stesse leggi, e devono essere illustrati dalla medesima dottrina.

Noi possiamo riguardare l' allumina come la base di tutte le stoviglie: la proprietà che essa ha di dividersi nell' acqua, e di formare una pasta suscettibile di essere maneggiata, tornita, modellata ec. per prendere facilmente e conservare tutte le forme, che si vuole darle: la facoltà, che le è propria d' indurire al fuoco a segno di scintillare allo acciarino, di raschiare il vetro, di legarsi per mezzo dell' applicazione di un fuoco violento, in maniera da prendere una superficie liscia e quasi vetrosa senza fusione, e di non poter più dividersi, o allungarsi nell' acqua, l' ha fatta adottare in presenza di tutte le altre terre.

Ma questa terra non è esente da inconvenienti: essa si ritira alla cottura, e difficil-

mente soffre il passaggio un poco repentino dal freddo al caldo. Si rimedia a questi difetti, mescolandola con la sabbia, o la terra silicea, che, infusibile come essa, non si ritira sensibilmente al fuoco, e forma una specie di armatura, che isolando, per così dire, le molecole argillose, permette loro di sostenere senza inconveniente il passaggio alternativo dal freddo al caldo.

La mescolanza di queste due sostanze forma, per l'atto stesso del fuoco, una specie di composto le di cui proprietà possono differire da quelle dei suoi principj costituenti.

Esaminando più da vicino le principali qualità delle terre cotte, si rileverà la ragione della loro maggiore, o minore resistenza alla rottura, per istantanea mutazione di temperatura: infatti è noto, che i corpi terrosi sono cattivi conduttori del calorico; cosicchè, quando si applica alla superficie, vi produce i suoi effetti di contrazione, o di dilatazione avanti di avere potuto penetrare allo stesso grado tutto il corpo: e perciò debbono esservi sforzi diseguali, che tendono a rompere la massa.

Questo effetto deve essere ancora più sensibile, quando la stoviglia presenta grande diseguaglianza di grossezza: Ma quando si moltiplicano i pori, e le piccole aperture per mezzo della vena, il fluido del calore circola

più liberamente, la massa si scalda con maggiore eguaglianza, e presso a poco tutt' a un tempo, ed il vaso resiste all' alternativa del caldo, e del freddo. Gli si dà pure questa proprietà applicando il calore a poco a poco e gradatamente, allora i cangiamenti si operano lentamente, ed al tempo stesso su tutti i punti.

Ma l'allumina rare volte è pura, essa è naturalmente mescolata di calce, di silice, di magnesia, di ossido di ferro, di rame, di manganese ec.; e dalla natura di queste mescolanze, e dalle proporzioni fra i corpi che le formano, risultano infinite modificazioni nelle proprietà dell' argilla.

Fra il numero di queste mescolanze naturali, ve ne sono alcune, le quali non hanno bisogno di altro, che della mano del vasajo per essere ridotte a vasi utili. Quindi è che si vedono fabbriche di stoviglie grossolane stabilite sopra il suolo di argilla, che ne dà il materiale: ma più spesso queste argille esigono un lavoro particolare, ed hanno bisogno di essere mescolate con altre terre, per poter servire agli usi ai quali sono destinate.

In generale, soltanto con esperimenti ben fatti si può giudicare della qualità di un' argilla, e determinare la natura, e le proporzioni delle sostanze, che conviene aggiungervi per renderla idonea a formare buone stoviglie.

Credo

Credo inutile il rammentare, che non si deve esigere le stesse qualità in tutti i lavori di stoviglie, giacchè queste qualità sono relative ai loro usi: così, perchè una terra sia idonea a fabbricare tubi di acquedotti, o embrici da tetti, o mattoni da pavimenti, sarebbe ridicolo il pretendere, che questa terraglia resistesse al fuoco il più violento, e senza danno potesse essere esposta alle alternative del caldo, e del freddo. Basta in questo caso, che la mescolanza acquisti durezza sufficiente, perchè l'acqua non possa, nè ammollirla, nè penetrarla.

Le stoviglie destinate a sostenere un fuoco violento, ed il passaggio rapido dal freddo al caldo, quali sono quelle che formano le storte, i crogiuoli, i fornelli ec. debbono, oltre queste proprietà, non essere attaccabili da tutti i corpi, che devono essere lavorati al fuoco con il loro ajuto.

Le stoviglie, che si adoperano nelle nostre cucine, non servirebbero, che a pochi usi, se elleno non potessero passare senza alterazione dal caldo al freddo, e se il loro impasto non fosse compatto a sufficienza, acciò i liquidi non vi si potessero infeltrare.

Quando si è in possesso di un'argilla pura dotata delle qualità necessarie per fare la base di una buona stoviglia, si può adattarla a tutti gli usi per mezzo di mescolanze bene

inte-

intese. Si tratta adunque di conoscere le qualità che costituiscono una buona argilla, avanti di occuparsi della natura, e delle proporzioni delle terre, che si deve mescolare con quelle che non riuniscono tutte queste proprietà per appropriarle a tutti gli usi.

Una buona argilla ha i seguenti caratteri: 1°. essa si divide o si fonde nell'acqua senza che vi resti alcun nocciolo; 2°. essa si precipita in questo liquido senza lasciar sospeso cosa alcuna, che ne turbi la trasparenza; 3°. il deposito che si forma nell'acqua, seccato fino alla consistenza di una pasta molle, deve avere tanto di legante, e di duttilità da poterla facilmente lavorare alla mano, ed al tornio; 4°. essa non deve perdere, nè la sua forma, nè la sua consistenza seccandosi all'aria; 5°. essa deve indurirsi per mezzo dell'applicazione del calore, senza schiantarsi, senza deformarsi, senza fondersi; 6°. essa deve sostenere senza alterazione, quando è cotta, il passaggio dal freddo al caldo, e dal caldo al freddo.

Un'argilla dotata di tutte queste qualità è una mescolanza naturale di diverse terre; perchè nessuna in particolare le possiede tutte.

Allorchè una leggiera partita di ossido di ferro, di calce, o di gesso, si trova unita alla terra della quale abbiamo parlato, lo stoviglie

viglie fabbricate con essa presentano una rottura, ed uno intonaco brillante vetroso, ed al tempo stesso scintillano all'acciarino, e si rompono con nettezza come il vetro. Queste stoviglie sono bene *sonanti*, e capaci di contenere liquidi corrosivi, senza essere nè penetrati, nè alterati. Elleno sarebbero le primarie stoviglie conosciute, se potessero sostenere, senza accidente, il passaggio subitaneo dal freddo al caldo. Queste sono quelle stoviglie, che si dicono di *gres*, o *terre messe in gres*: elleno si assomigliano molto al biscotto di porcellana, dal quale non differiscono essenzialmente, che per la grana, per il colore, e per la semi-trasparenza.

La terra argillosa la più comune, che si chiama *terra grassa*, *terra da vasaio*, e con la quale si fanno stoviglie grossolane, quasi in ogni comune, è una mescolanza naturale di allumina, di silice, di calce, e di un poço di ossido di ferro. La silice vi predomina assai generalmente: l'allumina vi è nella proporzione di circa la metà: almeno questo è il risultato medio di tutte le analisi, che ho fatto di queste terre.

Quando la terra argillosa è troppo ricca di allumina, si è soliti di mescolarvi sassi (cailloux) macinati, o sabbia, all'oggetto di correggere i difetti, che appartengono all'argilla troppo pura. Pott aveva già osservato che, quan-

quando si mescola sabbia all'argilla, è più vantaggioso impiegare quella, che è di una mediocre grossezza, la qual cosa conferma la teoria, che noi abbiamo già dato sulla permeabilità dei vasi al calore.

Spesso in luogo di sabbia noi impeghiamo l'argilla cotta: questa mescolanza è preferibile per la fabbricazione dei crogiuoli, e dei vasi da vetrerie, che devono tenere in fusione alcali, perchè queste sostanze attaccherebbero la sabbia per formare del vetro.

Quando l'argilla contiene materie nocive, dalle quali si vuole spogliarla, se ne fa la scelta con diligenza, si gettano via le vene ocracee, le piriti, ed altre materie, cha ne alterano la purità. Con l'ajuto dell'acqua, si può successivamente levare la terra calcaria che sopranuota, e la sabbia che si precipita.

Tali sono presso a poco i principj generali, su i quali è fondata l'arte delle stoviglie: e, quantunque siasi stabilito, nella società, una enorme differenza fra le stoviglie grossolane, delle quali fa uso il popolo, e la porcellana con la quale l'uomo ricco orna la sua tavola, e decora i suoi appartamenti, non per questo si può negare che, in questi due casi, la natura, la preparazione, il lavoro delle terre, e la condotta del fuoco, non differiscono che sotto alcuni rapporti. Così, dopo avere riferito,

rito ciò che la scienza ci offre di principj applicabili all' arte delle stoviglie, non ci resta che da occuparci di alcuni dettagli che appartengono essenzialmente a ciascuna delle parti che formano quest' arte.

La scelta delle terre, e le proporzioni nella loro mescolanza differiscono secondo la natura dei lavori, che si vuole eseguire. Ma, fatta che sia la scelta, e la mescolanza, la preparazione ulteriore delle terre, il lavoro della pasta, e la cottura dei pezzi, presentano una serie di processi, nei quali non vi è differenza, che nel più, o meno di attenzione che usa l'artista in queste diverse operazioni.

La preparazione delle terre si limita, in tutti i casi, a dare loro una divisione estrema, con l'ajuto dell' acqua della quale s'impregnano. Si dispongono a questa operazione preluminare, riducendole in piccoli frammenti, o in polvere con l'ajuto di *pestoni*, di molini, o di altri mezzi meccanici.

L'acqua che si adopera, deve essere pura, specialmente quando si tratta di lavori delicati; per questa ragione, in alcune fabbriche di porcellana, non si adopera altro che acqua piovana.

Si lascia stemperare, o purgare le terre, per più o meno tempo, secondo la natura della terra, e quella del lavoro, che si vuole

vuole fabbricare. Quanto più si lascia nella fossa la terra, tanto meglio essa riesce preparata. Non solamente si distruggono i principj bituminosi, o vegetabili, che si trovano in alcune terre, ma si decompongono i sali solforosi, che vi possono esistere; ed accade quasi sempre, che si sviluppa dopo un certo tempo del gas idrogeno solforato.

Con la loro dimora nella fossa, le terre acquistano più di viscido, e più tenacità, cosicchè si può lavorarle con maggiore facilità. Per questa ragione nelle belle fabbriche di Alemagna, si mette le terre a *purgare* solamente a due epoche dell'anno, e si sceglie il tempo degli equinozj, perchè generalmente si crede, che l'acqua piovana è più carica di principj fermentescibili in quelle due stagioni.

Quando si prepara le terre per lavori delicati, e preziosi, come la porcellana, si ha l'attenzione di scartare con diligenza, tutto ciò che potrebbe alterarne la pasta, e di valersi di attrezzi, che non possano mescolarvi alcuna sostanza pregiudiciale. Si purifica pure la terra con un processo semplicissimo: a tale effetto, dopo avere macinato la terra, e poi lavata con acqua nettissima, come l'acqua piovana, si mette quella in un tino cilindrico di tre in quattro piedi (circa un metro) di altezza, forato su la sua altezza da robi-

net

net situati a sei pollici (0, 162 metri) uno sopra l'altro, in manierache il più basso sia a due, o tre pollici (0, 054 metri) al di sopra del fondo. Si riempie questo tino con argilla temperata: si smuove con attenzione questa pasta liquida, e dopo alcuni minuti secondi di quiete per lasciare precipitare la sabbia, si apre il robinet superiore per far scolare tutto ciò che è al di sopra: si apre poi il secondo, poi il terzo: ed in questa maniera si travasa la totalità del liquido, che tiene sospesa la terra.

Si mette in vasi di terra il liquore decantato: si lascia precipitare, con la quiete, l'argilla sospesa, si decanta l'acqua, e si ammassa l'argilla, che si fa seccare all'ombra, ed al coperto della polvere.

Questa argilla mescolata in giuste proporzioni con il silice calcinato, pestato, e macinato, con gesso cotto, e passato per setaccio, ed altre materie riconosciute necessarie, forma la composizione della porcellana: ma questa composizione deve essere pure sbacciata a più riprese, attraverso un staccio di crino. S'inaffia poi questa mescolanza con acqua piovana, per formarne una pasta, che si mette in vassoj, o tini coperti. Questa pasta si chiama la *massa*. Non tarda a prodursi una fermentazione, che ne cangia l'odore, il colore,

lore, e la consistenza. Vi si forma del gas idrogeno solforato: il suo colore passa dal bianco al grigio cupo, e la materia è più midollosa, e più dolce. La massa quanto più è vecchia, tanto meglio riesce. Si avverte d'inumidirla, di tempo in tempo, con acqua piovana, perchè non si secchi.

La dosatura, o le proporzioni della mescolanza, e l'arte di ben condurre la massa, sono il segreto di quasi tutte le fabbriche.

E' inutile l'osservare, che le diligenze per la preparazione delle terre variano secondo il lavoro, che si ha il progetto di eseguire. Per le stoviglie grossolane, può bastare il far purgare la terra in fosse fatte ad aria aperta, ed inaffiarle con l'acqua la più comune. Quando poi si vuole farne uso, se n'estrae dalla fossa quella quantità che si vuole lavorare.

La seconda operazione dell'arte dello stovigliajo, ha per oggetto di dare alla pasta la forma, che si desidera, e vi si giunge in tre maniere 1°. con il lavoro a mano 2°. per mezzo delle forme, 3°. con l'ajuto del tornio.

Non è in potere dell'artista lo scegliere l'uno, o l'altro di questi mezzi. La natura dei lavori, il loro volume, e le loro forme determinan l'uso di uno, o di altro di tali metodi.

In

In tutti i casi, quando la pasta è bene preparata per il lavoro, le si dà una nuova perfezione ammollendola, maneggiandola, ed impastandola fortemente con le mani, ed ancora battendola sopra tavole con grossi pezzi di legno tondi, e ciò si dice *impastare* la terra. Per mezzo di queste operazioni meccaniche si ottiene, che tutta la terra sia ben divisa, ben mescolata, e di una consistenza eguale in tutti i punti.

I lavori, che si fanno a mano, sono, 1°. tutte le sculture delle quali si fa poi la cottura per dare loro la conveniente durezza: i busti, ed alcuni ornamenti sono di questo genere, 2°. I buoni crogiuoli da vetreria: perchè con questo mezzo s' impasta la terra meglio di quello, che possa farsi al tornio.

I lavori, che si fanno con le forme, sono gli embrici, i mattoni, i quadrelli. La forma di legno o di ferro, ha quella figura, che si vuol dare al pezzo: è aperta dalle due faccie, in maniera che, a parlare propriamente, essa non è altro, che un contorno destinato a dare dimensioni sempre eguali alle diverse opere, che si eseguono. Si applica il contorno, o quadro sopra una tavola, della quale si cuopre la superficie con un poco di sabbia, o di cenere per scansare l' adesione della pasta: con terra preparata si riem-

pie il quadro: con l'aiuto di una *riga*, che si fa scorrere sopra appoggiando ambedue le mani, si leva la terra eccedente.

Quasi tutti i vasi che hanno forme cilindriche, o che sono vuoti, sono lavorati al tornio: si comincia da inumidire la pasta che si vuole tornire, e si impasta con le mani per ammollirla fino al segno che si desidera. L'artefice poi ne prende la quantità, che giudica necessaria per il suo lavoro, Pone questo *pastone* sul mezzo della ruota orizzontale, alla quale imprime un moto di rotazione, appoggiando, e spingendo con il piede la rota inferiore parallella, e fissata al medesimo asse; e, con le mani che egli applica fortemente sulla pasta, digrossa il suo lavoro, che va poi terminando con strumenti di legno che appoggia contro le pareti del pezzo che è mosso circolarmente, e con rapidità, per mezzo del moto impresso alla rota, in maniera che l'azione di questi agenti meccanici è eguale su tutti i punti della circonferenza; l'artefice successivamente impiega le sue mani, ed i suoi strumenti per terminare il suo lavoro.

Quando si vuol dare ad un lavoro la più perfetta possibile finitura, si porta di nuovo sul tornio dopo che è arrivato ad un grado di siccità conveniente, per rendere più delicate le sue forme, e più finiti i lineamenti con diversi strumenti di acciajo ben taglienti: Ciò

si

si chiama dagli artisti ritornire (tournasser).

Alcune volte si uniscono varii di questi processi per fare un solo lavoro. Per esempio, dopo aver sviluppato le forme principali di un pezzo, l'artista lo stempra nell'acqua, e lo mette in una forma di gesso: poi con l'aiuto di una spugna umida, con la quale comprime in tutti i punti la superficie, applica il suo pezzo su tutte le parti della forma, e glie ne fa prendere la forma esatta. Si ritirano le figure informate per farle seccare.

Il lavoro dello Stovigliaio, che fa figure, non è tanto lungo, ma esige più destrezza. Il modellatore ha, nello stesso modo del tornitore, modelli di gesso, nei quali ammassa la pasta, e dopo avervela lasciata per qualche tempo perche prenda un poco di consistenza, ne ritira le figure modellate. Ma, rare volte si potrebbe ritirare intere queste figure, ed allora si modellano in più porzioni, e si riuniscono con un cemento i pezzi. Si termina di ripararli con stromenti di avorio, un pennello, ed una spugna: e dopo ciò si fanno seccare.

Si sà già, che i modelli debbono essere di mano di abilissimo scultore: ciascun pezzo ha il suo numero per riconoscere ove deve essere situato.

Gli ornamenti, i fiori, i frutti, le foglie

si formano a parte nelle forme, e si attaccano con pasta stemperata.

Una terza operazione comune a tutte le Stoviglie, è la *cottura*: la costruzione dei fornelli varia secondo la natura delle Stoviglie; in generale, essi sono torri rotonde, o quadrate, l'interno delle quali presenta due parti ben distinte, separate per mezzo di una volta forata da molti buchi, che accordano il passaggio alla fiamma.

Si può adoperare, quasi senza distinzione, ogni sorte di combustibili per cuocere Stoviglie grossolane: ma generalmente si preferisce quella che dà molta fiamma: e quando si cuoce porcellana, non si fa uso, che di legname bianco secchissimo, e tagliato in piccoli pezzi di grossezza eguale.

La cuocitura della porcellana, e di tutte le Stoviglie fine richiede alcune diligenze particolari: è necessario chiudere ciascun pezzo in uno stuccio, o *velatura* formata di una pasta porosissima, e che resiste bene all' azione del fuoco: con questo mezzo, s' impedisce che i pezzi dei quali si fa la cottura colino gli uni sopra gli altri; e si previene l' alterazione che il fumo apporterebbe al colore.

Il fuoco di porcellana ordinariamente dura trentasei in quarant' otto ore. Si giudica dello stato della cottura da *pezzi di prova* che si pongono in luoghi convenienti, e che si ri-

ritira di tempo in tempo per esaminarli.

Accade spesso che i pezzi di porcellana si attaccano alla sabbia sparsa sul fondo della *velatura* per evitare il contatto immediato; il pezzo che ne è sporcato si porta ad una rota di ferro; sulla quale si mette smeriglio macinato all' acqua, e vi si leva completamente la Sabbia mezzo-vetrificata. Per questa ragione i piedi dei vasi di porcellana non sono mai coperti di vernice nella parte che posava sulla sabbia.

Vi sono stoviglie che, dopo una prima cuocitura, sono già portate al grado di perfezione conveniente per i loro usi, tali sono i fornelli; i crogiuoli, le terre cotte in grès ec. Ma quelle, che sono destinate a contenere liquidi, e che non sono di natura da essere cotte in grès, sono porose, e sodisfarebbero male all' oggetto, che si vuole ottenere, se s' impiegassero dopo la prima cottura. Si usa ricuoprirne la superficie con uno strato vetroso, che non permette più che l' acqua li penetri: questo intonaco vetroso si dice *vernice* su le stoviglie grossolane, *smalto* sulla maiolica: *couverte* coverta, vernice sulla porcellana.

La vernice delle stoviglie grossolane si fa con il piombo: s' impiega per tale uso gli ossidi di piombo, come il minio, o il litargirio, o meglio ancora il *solfuro di piombo* che i mineralogisti chiamano *galena*, e conosciuto sotto il nome di

alquifoux nel linguaggio del commercio, e dei vasaj.

Qualunque sia la natura della sostanza che forma la *vernice*, non se ne fa uso se non quando è talmente macinata che può restare sospesa nell' acqua per qualche tempo, e si applica sulla superficie delle Stoviglie bene seccate, o temperandole nell' acqua che ne è carica quando si vuole rivestirne tutte le superficie, o gettando di quest' acqua medesima sopra alcune parti, che si ha intenzione d'inverniciarne separatamente, ed isolatamente.

Io ho avuto occasione di convincermi che, nel maggior numero di stabilimenti di Stoviglie ordinarie, si cominciava da seccare all' ombra i pezzi che si vuole inverniciare, e che quando essi hanno acquistato il grado di consistenza conveniente s' immergevano nell' acqua che tiene sospesa una terra grassa estremamente divisa, e precedentemente passata per staccio di seta; si ritirano prontamente i pezzi, che si trovano ricoperti, per mezzo di questa operazione, di un leggiero strato di terra. Il colore di queste terre forma il fondo del colore della Stoviglia: e quando si vuole averlo verde, si aggiunge un poco di limatura di rame.

Su questo strato di terra grassa debolmente seccata, si può applicare l' *alquifoux*, o galena, gettandovi dell' acqua carica di questo minerale: ma quasi per tutto si mescola esso con

parti eguali di sabbia: si macina la mescolanza di queste due sostanze, in maniera da renderle impalpabili: Si stemperano con l'acqua, e se ne riveste il pezzo nelle parti che si vuole inverniciare.

E' facile il vedere che con questo mezzo si può variare, e gradare a piacere, l' intonico di una Stoviglia: non si tratta di fare altro che di portare separatamente, sopra i diversi punti della superficie, le terre grasse, gialle, bianche, o rosse, e mescolate di limature di rame, o prive di essa.

Alcuni vasaj non applicano la vernice, se non quando i pezzi hanno avuto una prima cottura; allora essi ne impiegano meno, e non inverniciano che pezzi che hanno il vantaggio di avere resistito al fuoco; ma la seconda cottura che diviene necessaria, impiega lavoranti, consuma molto più combustibile, onde appartiene all' artista il calcolare i vantaggi, e gli inconvenienti di questi due metodi.

Si può dare ad alcune stoviglie un colore nero, e vetroso, gettando nel focolare bene acceso, e nel momento del calore il più forte, carbone fossile in polvere: si modera poi la tiratura dal forno, in maniera che si riempia di un fumo denso che si depone su i pezzi, e vi forma uno strato, che si vetrifica subito che si ristabilisce l'aspirazione.

Gettando sale marino sopra un focolar-

ben scaldato, il sale si volatilizza, e va ad attaccarsi in parte sopra le superficie rammollite della Stoviglia, e vi determina uno incominciamento di vetrificazione.

Questi due ultimi mezzi non convengono, se non nel caso che la fornace sia ardentissima, ove le Stoviglie possono ricevere un colpo di fuoco violento senza *tormentarsi*, nè fondersi. Sarebbe impossibile il praticarli nei fornelli ordinarii dei nostri vasaj.

Io mi sono occupato per molto tempo dei mezzi di sostituire all' *alquifoux* vernici che riuniscano i medesimi vantaggi, e diano più economia. Ho prima sperimentato il vetro pestato: e ne ho ottenuto risultati soddisfacentissimi.

Io comincio da macinare, con estrema diligenza, rottami di vetro bianco; e quando li ho ridotti in una polvere finissima, io ne impolvero la superficie della Stoviglia ricoperta di un leggiero strato di argilla grassa, secondo il processo sopra esposto.

Si può ancora mescolare questa polvere di vetro con argilla grassa, allungare tutto nell' acqua, ed immergervi i pezzi seccati: questo secondo processo mi è riescito benissimo.

Questa vernice ricuopre bene, non presenta alcun pericolo, è molto economica, e non esige un grado di fuoco considerabilissimo. Nel 1782 che io la feci conoscere ed eseguire

re in grande, essa ha ricevuto utili applicazioni nelle fabbriche di Stoviglie di Normandia, di Linguadoca, e del Contado Venusino.

Io ho ancora adoperato con vantaggio i prodotti vulcanici, che ho trattati con la stessa diligenza, e con i medesimi processi delle altre vernici. Io ho indirizzato nel 1785 al *Controleur* generale delle Finanze una quantità considerabile di bottiglie di lava, e di pezzi di una Stoviglia inverniciata con la lava, perchè si potesse sottoporli all' esperienza, e verificarne la bontà: i risultati delle esperienze sono stati favorevolissimi. Il Sig. Fourmy ha tirato un grandissimo partito da questa scoperta applicandola alla fabbricazione degli *igiocetami*, che esso ha stabilita in Parigi. (Ved. la sua Memoria coronata all' Istituto).

Lo smalto con il quale si cuopre la Stoviglia, che si dice *maiolica* (*Fayence*), non è altro che un vetro reso opaco con l' interposizione dell' ossido di stagno, che esige, per passare alla vetrificazione, un più grande grado di fuoco, che le altre materie che gli sono mescolate.

Ciascuno artista ha la sua ricetta, ed il suo processo per formare il suo smalto, ma tutti prendono per base il piombo, e lo stagno, che si ossida, e si mescola a diverse proporzioni con sabbia bene ridotta in fritta.

La composizione che ha dato il più bello smal-

smalto è la seguente: Si comincia da calcinare con diligenza parti eguali di piombo, e di stagno: quando i due metalli sono passati allo stato di ossido, e non presentano più altro, che una polvere fina, si macina con attenzione, e si passa per setaccio. Si fa bollire nell' acqua, e si getta l' acqua, dopo che vi si è formato il deposito: Si versa sul deposito una nuova quantità di acqua, e si stempera in essa: si decanta l'acqua che tiene in sospensione le parti le meglio divise, e gli si dà tempo di deporre. Si macina il residuo, si setaccia, si tratta con l' acqua nella stessa maniera: e ripetendo più volte questa serie di operazioni, si porta la totalità allo stesso grado di finezza, e di tenuità: si secca poi questa polvere per servirsene al bisogno.

Separatamente si calcinano sassi bianchissimi, ed esenti da qualunque materia straniera, e si purifica del sale di tartaro a segno di non esservi più che un carbonato di potassa.

Separate così queste tre materie, si pesa 100 parti di ossidi mescolati di piombo, e di stagno, cento parti dei suddetti sassi ridotti a fritta, e 200 parti di carbonato di potassa: si mescola bene queste tre sostanze; e si fanno fondere in un crogiuolo.

Merret ha proposto di sostituire all' ossido di stagno, l' ossido bianco di antimonio; Darcet

cet ha pure osservato, che si otteneva un bello smalto fondendo l'argilla bianca con il gesso. Ma questi processi non ancora sono stati sperimentati a bastanza da potere essere ricevuti nelle fabbriche.

Si colora lo smalto della maiolica aggiungendo alla composizione diversi metalli.

Composizione di smalti colorati.	*Colore.*
1. Tre once di zaffera, e 60 grani di rame calcinato, aggiunti a 6 libbre della composizione di smalto	Blù di azzurro.
2. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di rame ossidato, 96 grani di zaffera, 48 di manganese	Blù turco.
3. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di rame ossidato, 60 grani di paglie di ferro	Verde.
4. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di zaffera, 3 oncie di manganese	Nero brillante, cupo blù.
5. Sei libbre di smalto bianco, 6 oncie di tartaro rosso, 3 once di manganese . .	Nero brillantissimo
6. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di manganese	Porporino.
7. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di tartaro, 72 grani di manganese	Giallo.
8. Sei libbre di smalto bianco, 3 oncie di ossido di ottone, 60 gradi di zaffera . .	Verde di mare.
9. Sei libbre di smalto bianco, 2 oncie di manganese, 48 grani di ossido di rame.	Violetto.

Qualunque sia il colore dello smalto, allorchè si vuole farne l'applicazione, si pesta, si macina, si stempera nell'acqua, e si versa

di

di questa acqua, che lo tiene in sospensione, sopra i vasi, che si sono già cotti una prima volta; l'acqua s'imbeve nello interno del pezzo, e la polvere di smalto resta alla superficie. Si espongono ad una seconda cottura più forte della prima per fondere lo smalto.

Siccome conviene conservare alla maiolica il suo bel bianco, se ne fa la cottura in velature, come si è detto della porcellana.

Essendosi acquistate gran reputazione in tutti i paesi del mondo, ove sono state conosciute sotto i nomi di *terraglie inglesi*, *maiolica inglese*, *stoviglie inglese*, le stoviglie del celebre Sig. Wedgwood, noi crediamo opportuno di far conoscere le principali composizioni, che formano i loro colori. Elleno potranno essere imitate presso di noi, ove questo genere d'industria comincia a fare grandi progressi.

1°. *Materiali dei colori.*

Numeri

1. Terra bianca di Ayorce; nell'America del Nord, arroventita per una mezz'ora.
2. Si scioglie l'oro nell'acido nitro-muriatico, e si precipita per mezzo del rame: Si lava bene il precipitato.
3. Si mescola 2 once di solfuro di antimonio, 2 once di stagno calcinato, 6 on-

oncie di cerusa, e si calcina tutto con del vetro di Reaumur.

4. Otto once di smalto, una oncia di borace calcinato, 4 oncie di minio, un' oncia di nitrato di potassa: Si mescola, e si fa arroventire nel forno da biscotto di fabbricatore di maioliche.
5. Si calcina a roventezza di solfato di ferro per due ore, si lava, e si asciutta,
6. Cerusa.
7. Pietra focaia calcinata, e macinata.
8. Ossido nero di manganese,
9. Zaffera.
10. Ossido nero di rame.

2°. *Mescolanza di colori.*

A. Nero brillante. Composto di 3 oncie del n°. 8, 3 oncie del n°. 9, 3 once del n°. 10, e 6 oncie del color verde *F.*

B. Rosso. Due once del n°. 1, 2 oncie del n°. 3, un' oncia del n°. 5, e 3 oncie del n°. 6.

C. Ranciato. Due oncie del n°. 1, 14 oncie del n°. 3, mezz' oncia del n°. 5, 4 oncie del n°. 6.

D. Nero cupo. Un' oncia del n°. 4, 2 oncie del n°. 8, mescolate assieme.

E. Bianco. Due oncie del n°. 1, 2 oncie del n°. 6.

F. Ver-

F. Verde. Una oncia del n°. 1, 2 oncie del n°. 3, e 5 oncie del n°. 4.

G. Blù. Una oncia del n°. 1, e 5 oncie del n°. 4.

H. Giallo. N°. 3 solo.

3°. *Applicazione dei colori. Bronzo.*

I. Quando i vasi sono pronti ad essere cotti senza essere totalmente asciutti, si macina un poco della polvere n°. 2 con l'olio di trementina, se ne impasta i vasi con una spugna, o un pennello. Poi si puliscono, e si fanno cuocere, e si dà in fine altra pulitura.

4°. *Applicazione del colore di bronzo sopra i biscotti, che non possono essere esposti ad un gran calore.*

K. Si mescola 4 oncie del n°. 6, ed un' oncia del n°. 7. Si mette uno strato di questa polvere sopra i biscotti, e si fa scaldare in un fornello ordinario di fabbricatore di majoliche, fino che questo strato sia fonduto. Indi vi si mette la polvere n°. 2, si fa cuocere i vasi.

5.° *Ap-*

5°. *Applicazione del nero brillante alla maniera dei vasi etruschi sopra vasi rossi.*

L. Si macina il colore *A* con l'olio di trementina, se ne empiono i disegni, e si fa cuocere fino al grado al quale comincia a fondersi il colore nero.

6°. *Maniera varia del processo L.*

M. Si fa il fondo del disegno con il colore nero sopra vasi rossi, e poi si mette il colore rosso, o altro colore: Si macina sempre i colori con olio di trementina, e si fanno cuocere.

7°. *Altra maniera del processo L.*

N. Si fa il fondo di un biscotto nero con il rosso *B*, o il colore ranciato *C*: si cuopre con il colore nero *D*, con aggiunta di altri colori, o senza aggiunta.

La coperta, o vernice della porcellana è una materia vetrosa, e trasparente, che deve applicarsi esattamente su tutti i punti della superficie, ed incorporarsi con la pasta senza screpolare nè staccarsi.

Il Conte de Milly che, nella sua Opera sulla porcellana, ci ha fatto conoseere tre compo-

posizioni per tale vernice: vi fa entrare le stesse materie in ciascuna, e solamente ne varia le proporzioni,

	1. Composizione.	2. Comp	3. comp.
Quarzo bianchissimo.	8 parti.	17 . . .	11
Tessoni bianchi . . .	15 . . .	16 . . .	18
Cristalli di gesso calcinati	9 . . .	7 . . .	12

Per tale vernice non si adopera, che materie pure, e senza colore.

Si fa uso ancora del feld-spato.

Qualunque sia la composizione, si macina con la più grande diligenza le sostanze che ne fanno parte, si stempera nell' acqua la loro polvere, e se ne forma una pasta che si fa macerare come la *massa* della porcellana.

Quando si vuole servirsene, si allunga nell' acqua in modo da darle una liquidità media, e s' immerge in questo liquido il *biscotto di porcellana*. (Si da questo nome alla porcellana, che ha già ricevuto un primo grado di fuoco).

Le figure, e generalmente i lavori di porcellana, che non devono essere dipinti, nè esposti all' acqua, non hanno bisogno di *coperta*; allora si adoprano in stato di *biscotto*.

Quando il biscotto ha ricevuto la coperta, esso costituisce la porcellana bianca; ed in que-

questo stato esso può servire a tutti gli usi.

Finora, noi le stoviglie non le abbiamo considerate, che sotto il rapporto della utilità: ma l'arte ha perfezionato talmente questo ramo prezioso della nostra industria, che siamo arrivati ad eseguire sulle stoviglie, con una eleganza, ed una precisione che sorprendono, i disegni i più complicati. Non vi è persona, che non ammiri giornalmente la bellezza delle forme, la correzione del disegno, e la vivezza dei colori nelle porcellane di Sèvres, ed in quelle dei Signori Dilh, e Guèrard.

Fra questi prodigj dell'industria francese, gli uni appartengono al disegno, gli altri alla Chimica, e particolarmente di questi noi ci occuperemo.

L'applicazione dei colori sulla porcellana ci presenta molti punti di vista interessantissimi: da un lato, la natura, e la scelta dei colori; dall'altro, l'arte di applicarli, ed incorporarli.

I colori sono presi negli ossidi metallici: essi soli riuniscono assai di fissità, perchè il fuoco non li distrugga. Vi è di più, che i colori metallici, generalmente senza lustro allorchè si applicano, prendono lucentezza nella cottura.

S'incorpora i colori con un fondente, che varia nelle differenti fabbriche; la composizione seguente è assai generalmente adottata.

Polvere di vetro esente da piombo . . . . . 4 dramme
Borace calcinato . . . . 2 12 grani.
Nitro purificato 4 24

Si mescola, e si divide queste materie con diligenza, e si vetrificano in un crogiuolo.

Questo vetro si macina successivamente, e s'incorpora con il colore. Si fa uso della gomma, o dell'olio di spigo per servire di veicolo quando si vuole applicarlo al pezzo, Si adopera a questo effetto un pennello, e tutti i mezzi conosciuti per la pittura.

L'ossido di oro, detto *precipitato di oro di Cassius* fa la *porpora*.

L'oro precipitato per mezzo dello stagno, e dell'argento, dà il *violetto*.

Il rame precipitato dalle sue dissoluzioni negli acidi per mezzo degli alcali, somministra un *bel verde*.

Lo zafferano di marte, ed il colcotar danno i *rossi*.

La zaffera fa il *blù*.

L'antimonio diaforetico, mescolato con vetro di piombo, forma i *gialli*.

I bruni, ed i neri sono fatti con le battiture di ferro, e dosi forti di zaffera.

L'ossido di cromo forma un bel verde.

Il Sig. Brongniart, direttore generale della porcellana di Sevres, ha già portato, in questo

sto ramo d'industria, molti perfezionamenti importantissimi: e la fabbricazione della porcellana deve aspettarsi grandi progressi dallo zelo, e dai lumi di questo abile fisico.

SEZIONE III.

Delle combinazioni minerali sotto il rapporto della vetrificazione.

Noi abbiamo già fatto conoscere, nel primo volume di questa opera, l'azione del calore sopra un gran numero di sostanze minerali semplici, o composte: quì noi dobbiamo occuparci dell'arte di formare il vetro.

Il vetro presenta grande varietà nelle sue qualità: ma siccome ciò è essenzialmente relativo alle proporzioni delle materie che si adoperano, e specialmente ai loro diversi gradi di purità, noi ci limiteremo a far conoscere i principj generali su i quali sono fondate la vetrificazione, e le principali operazioni per mezzo delle quali essa si esegue.

Le sostanze pure si vetrificano difficilmente, ed il vetro che ne proviene, è, in generale, secco, e fragilissimo. Ma le stesse sostanze mescolate entrano più facilmente in fusione. L'allumina, e la calce che separatamente non si vetrificano, si riducono facil-

mente in vetro, quando sono mescolate assieme.

Gli alcali facilitano la fusione, e la vetrificazione di tutti i principj terrosi. A ragione di questa proprietà si adopera questi sali per formarne la base della composizione dei vetri, che sono fabbricati per i nostri usi.

Oltre il grado di fusibilità, che gli alcali comunicano alle sostanze terrose, essi danno al vetro, che proviene dalla loro mescolanza con le terre, un legante che permette di lavorarlo, di gonfiarlo, di stenderlo, di malearlo fino che è caldo, ed ammollito.

Le fabbriche, nelle quali si fa il vetro, sono conosciute sotto il nome di *vetrerie*. Le composizioni, i lavori, i fornelli variano nelle diverse officine, secondo la natura del vetro che vi si fabbrica: quindi la denominazione delle vetrerie in *vetro da bottiglie*, *in vetro da finestre*, *vetro da cristalli*, *in vetro da bicchieri*, *in vetro da specchi ec.*

Ma qualunque sia la natura del vetro che si fabbrica, vi sono dei principj essenzialmente dipendenti dalla scienza, che sono applicabili a tutte le vetrerie, e secondo i quali sono diretti tutti i lavori.

Questi principj generali hanno per oggetto, tuttociò che ha rapporto alla fabbricazione dei vasi, alla composizione delle materie, alla costruzione del forno, alla condotta del fuoco, alla

alla maniera di lavorare il vetro. Noi daremo un colpo di occhio su ciascuno di questi grandi oggetti.

ARTICOLO I.

Della fabbricazione dei Crogiuoli, o Vasi da Vetreria.

I buoni crogiuoli assicurano il buon successo di una vetreria. Questa verità non può essere meglio gustata, che da chi può valutare al tempo stesso la perdita che cagionano i vasi, che si rompono, o si fondono, ed il tempo che si perde, e la difficoltà che s' incontra a rimpiazzarli.

L' argilla fa la base dei vasi da vetreria. Ma siccome la qualità delle argille è variabilissima, perchè elleno sono naturalmente, e costantemente mescolate in diverse proporzioni con la calce, la silice, il ferro, la magnesia, onde si rendono più o meno fusibili, bisogna saggiare l' argilla avanti d' impiegarla.

Le qualità di una buona argilla per la vetreria, sono.

1.° Di non vetrificarsi ancorchè stia per più giorni esposta al luogo il più caldo della fornace.

2.° Di conservare la sua forma senza abbassarsi, nè rammollirsi.

3.° Di potere essere lavorata, e modellata facilmente.

4.° Di ritirarsi per l'azione del fuoco senza crepare, nè screpolare.

5.° Di acquistare, per mezzo della cottura, una grandissima durezza, e molta compattezza.

Quando si sono riconosciute tutte queste qualità nell'argilla, bisogna ancora sceglierla per separarne tuttociò che vi può essere di straniero, o di nocivo. A tale oggetto, si netta con diligenza dalle piriti, e da tutte le piccole vene colorate, che la renderebbero fusibile: i pezzi che sono tinti di ocra, si raschiano per separarne tutto il principio colorante.

Dopo avere levato a mano, o con il coltello tuttociò che è visibile, si stempera, e si lascia macerare nell'acqua l'argilla: Si passa poi attraverso a vagli per separarne i corpi pesanti, grossolani, ed insolubili.

La sabbia, il quarzo, la mica, non sono sensibilmente nocivi alla qualità dell' argilla, specialmente se sono in piccola quantità: ma le mescolanze di terra calcaria, di gesso, di pirite, e di ossidi metallici la rendono inetta all'uso della vetreria.

Siccome importa di non dare alle pareti di un crogiuolo una grossezza maggiore di quella che sia sufficiente a resistere allo sforzo della

della materia che esso contiene, ed alle percosse alle quali si è soggetti nel lavoro, il Sig. Loysel ha proposto di calcolare la tenacità dell'argilla formandone dei piccoli bastoni parallellipipedi, che esso secca ad una temperatura di 25 gradi, e dei quali esso riduce una delle estremità ad un diametro di 6 linee (13, 53508 milli-metri). Esso pone questa estremità in una cavità cubica; ed a 18 linee (6, 76754 millimetri) di distanza, sospende una coppa di bilancia, nella quale mette dei pesi fino che decidano la rottura del bastone. Egli ha veduto, che buona argilla adoperata per crogiuoli di 3 piedi (un metro) di diametro sopra tre pollici e 6 linee (un decimetro) di grossezza, non rompevasi che per un peso di 56 oncie (1, 71328 Kilogrammi); e quella di un fornello di fusione di 8 piedi di diametro, per mezzo di un peso di 24 oncie (0, 73426 Kilogrammi).

Ma l'argilla impiegata sola si ritira troppo, e si mescola, per la formazione dei vasi, con rottami di crogiuoli macinati, e bene nettati da qualunque materia vetrificata, o con argilla molto cotta.

Si bada bene di non adoperare la sabbia per comporre i vasi, perchè l'alcali che si adopera a fabbricare il vetro, porterebbe la sua azione sopra di esso, lo scioglierebbe, e

distruggerebbe prontamente i crogiuoli.

Dopo avere ben preparato l'argilla, si mescola essa con il cemento formato per mezzo dei frammenti di crogiuoli macinati, e se ne forma una pasta che abbia una tale consistenza, che una palla di piombo, del peso di 4 once (1, 22376) ettogrammi), vi si affonda di tutto il suo diametro cadendo da una altezza presa fra 66, ed 83 pollici (circa 2 metri).

Si impasta questa pasta con la più grande diligenza in un luogo netto, ed al coperto della polvere e della mescolanza di qualunque altra maniera straniera.

Quando la pasta è così preparata, si può adoperare o l'uno, o l'altro dei seguenti due processi per formare il crogiuolo.

1.° In alcune vetrerie, si ha una forma di legno, guarnita internamente di una tela forte, e bene tesa. Si applica di contro alla superficie interna di questa tela rotoletti di pasta, e si alza successivamente l'ossatura del crogiuolo, diminuendo gradatamente la sua grossezza dal fondo fino all'orlo superiore.

2.° In altre vetrerie, l'artefice non ha altro che un cilindro (rondeau) di legno un poco più largo di quello, che deve essere il crogiuolo, ed egli alza a mano, e senza forma il suo crogiuolo su questa specie di sostegno.

Que-

Questo ultimo metodo è preferibile al primo, perchè l'artefice maneggia, e lavora la sua pasta in tutti i punti, non lascia nel corpo del crogiuolo, nè fessure, nè crepature, e ne lega perfettamente, ed uniformemente tutte le parti. Questo processo è necessario specialmente nelle vetrerie di vetro nero, perchè questa composizione più di qualunque altra rode i crogiuoli.

Quando i vasi sono fatti, si lascia seccarli all'ombra, e ad una temperatura di 10 a 15 gradi del termometro di Reaumur. Si evita pure un calore troppo forte, che può screpolare il vaso, ed un freddo troppo vivo, che può determinare l'agghiacciamento. Si deve pure scansare attentamente l'umidità, e le correnti di aria: la camera che serve di *seccatoio* (Séchoir) deve essere chiusa, e poco frequentata.

Quando i vasi cominciano ad essere asciutti, si serrano in un luogo chiuso, ove si mantiene un calore costante di 25 a 30 gradi. Non si levano di là che per farne uso. A questo effetto si espongono a gradi ad un calore che li arroventisca, ed in tale stato si può infornarli, cioè farli passare sul fondo del forno. La prudenza esige, che dopo situati non si carichino di composizione, che quando hanno provate ventiquattro ore del calore il più forte

AR-

ARTICOLO II.

Della Costruzione delle fornaci di Vetreria.

Si prepara la pasta destinata a formare i mattoni di una fornace di vetreria, mescolando l'argilla cruda con l'argilla cotta o i rottami di crogiuoli: s'impiega allora il quarzo bianco, ed infusibile, o una sabbia molto refrattaria in luogo dell'argilla cotta.

Per arrivare a macinare più esattamente i pezzi di quarzo, si fanno arroventire al fuoco, e si spengono nell'acqua, quando sono infuocati. Questa operazione li rende polverulenti senza nuocere alla loro qualità refrattaria.

Si formano mattoni, mescolando, in proporzioni delle quali l'esperienza ha fatto conoscere le più convenienti, l'argilla cruda ben purgata con il principio refrattario.

S'impiegano molto generalmente i mattoni senza farli cuocere, e non si fa altro che seccarli all'aria fino al segno, che una palla di piombo cadendo da un'altezza fra 25, e 45 piedi, non vi si affonda più che per la metà del suo diametro.

Le fornaci di vetreria si stabiliscono per tutto in mezzo di una piazza spaziosissima, per-

perchè i lavori, ed il servizio si eseguano con comodo.

L'aspirazione del fornello si fa per mezzo di quattro correnti di aria, che partono dall' esterno della piazza, e si riuniscono, ad angolo retto, alla gratella del focolare.

La forma interna delle fornaci è quasi sempre quella di un quadrato, o di un parallelogrammo rettangolo, i di cui lati i più larghi sono occupati dai vasi, che sono portati, e posti sopra *sedili* o *panchette*. L'intervallo che lasciano fra loro queste panchette forma la gratella sulla quale si situa il combustibile. Si alimenta il fuoco per mezzo di aperture che si fanno nei lati i più stretti. Si carica, e si vuota i vasi per mezzo di aperture laterali, che sono al disopra di esse, e corrispondono loro perchè il servizio sia più facile.

Il fornello è coperto o terminato da una volta che si appoggia sopra i due lati i più lunghi, e che è provveduta di fori per stabilire una aspirazione conveniente, e dare passaggio alla fiamma che va a scaldare ancor delle *arcate* situate avanti gli angoli, o al disopra della volta.

Quando al ritorno delle crociate, Luigi IX diede ad alcuni gentiluomini che l'avevano seguito il privilegio di fare del vetro verde, o vetro *chambourin* senza che ciò facesse torto al-

alla nobiltà, i principali stabilimenti di questo genere furono fatti, nelle parti meridionali della Francia, ove sono stati costantemente serviti da gentiluomini; e vi si è ancora conservato, senza alcuna mutazione, le forme, e le composizioni bizzarre del tempo. I fornelli sono di forma rotonda: il focolare è in mezzo; la volta è forata nel suo centro per lasciar passare la fiamma, e versarla in uno spazio superiore, ed a volta, che serve a ricuocere il vetro che vi si deposita a misura che è soffiato. I nobili lavorano esclusivamente in queste sorti di vetrerie: Si contentano di un salario molto piccolo, e trascurano, o disprezzano per conseguenza dei loro principj, tutti i vantaggi pecuniarii che essi ricevererebbero in vetrerie condotte da uomini che non appartengono alla loro casta.

ARTICOLO III.

Della scelta delle materie impiegate nella composizione del vetro.

La silice, e gli alcali formano in qualunque luogo la base del vetro: le altre materie, a parlare propriamente, non sono che acces-

sorie, sia per facilitare la fusione, sia per scolorare, e purificare il vetro, sia per dargli qualche qualità particolare.

La silice, e l'alcali i più puri formano il vetro il più bianco, e questa composizione è quella che fa la base, e la regola di tutte le operazioni delle vetrerie.

Ma la silice, e l'alcali non esistono puri in alcuna parte: solamente con processi faticosi, difficili, e costosi si può portarli a questo grado di purezza. S'impiega pure generalmente queste materie, quali la natura, ed il commercio a noi le presentano. Nientedimeno si ha l'attenzione di scegliere, fra le varietà che presentano queste due sostanze, quelle che l'esperienza ha fatto conoscere per dare costantemente il prodotto che si desidera di ottenere.

Nientedimeno, in alcuni lavori delicati, quali sono quelli che hanno per oggetto la fabbricazione del bel cristallo, o quella degli specchj, si purifica l'alcali del commercio per sbarazzarlo da tuttociò che esso può contenere di corpi stranieri.

In generale la sabbia bianca è la più pura, ma è ancora la più refrattaria: le sabbie colorate entrano in fusione con molto maggiore facilità.

La soda di Alicante tiene il primo posto fra

fra le sode del commercio. Si adopera per le operazioni delicate della vetreria.

Le ceneri di Sicilia, la Salicornia di Narbona, la blanquette d'Aigues-Mortes, il varec di Normandia sono impiegati, secondo la loro natura respettiva, per la fabbricazione di tutti i vetri bianchi comuni.

La potassa, ed il salino sono pure attissimi per la vetrificazione: si adopera questo ultimo sale nella maggior parte delle fabbriche di bicchieri, e di boccie bianche.

Le ceneri dei nostri focolari fondute con sabbia formano la composizione la più ordinaria del vetro da bottiglie. Quando la sabbia è molto fondente, si può impiegare le ceneri liscivate. Io ho veduto formare eccellente vetro nero con ceneracci (cenere liscivate), ed una sabbia di fiume mescolata con parti eguali di quarzo, e di rottame di lava.

I sali contenuti negli alcali entrano in fusione, e vengono a notare alla superficie della materia nello stato di un liquido fluidissimo che si ha cura di levare con un cucchiaio avanti di cominciare a lavorare il vetro. Questa precauzione non è necessaria, se non quando si adopera sode molto cariche di sale marino, quali sono quelle di Aigues-Mortes, di Frontignano ec. Le vetrerie ove s'impiega queste sode facevano un considerabile commercio di questo sale che si vendeva sotto no-

nome di *sale di vetreria*, quando la gabella aggravava di un' enorme diritto il sale marino. Il sale di vetreria è conosciuto ancora sotto il nome di *fiele di vetro*; e, quando la materia non è ben fonduta, o quando, per l'affinamento, tutto il sale marino non si è svaporato, se ne trovano dispersi nel vetro piccoli granelli, che riescono di nocumento alla solidità, ed alla bellezza dei vasi che si fabbricano.

Quando si vuole purificare la soda per farla servire ad operazioni delicate, si scioglie nell'acqua per separare, per mezzo di una prima operazione, tuttociò che vi è insolubile: si svapora, e si concentra poi la dissoluzione fino al grado 40. dell' areometro di Baumè, per precipitare i sali stranieri che cristallizzano: si ravvicina poi fino a siccità il liquore che resta, e con questo mezzo si ha un sale di soda purissimo. Si potrebbe ancora ottenerlo in cristalli fermando la evaporazione al grado di una consistenza di sciroppo.

Le proporzioni delle materie, che formano la composizione del vetro, variano, secondo la natura della sabbia, la purità degli alcali, la qualità del vetro, il grado di calore del fornello. Non appartiene che all' esperienza il prescrivere, e determinare ciò che è più conveniente: quanto più è fusibile la sabbia, tanto

to meno alcali bisogna: quanto più è puro l'alcali, tanto più di sabbia è necessaria nella composizione.

Per facilitare la fusione delle materie, e dare al vetro più viscosità, più peso, e meno durezza, si aggiunge alla composizione dell'ossido di piombo, in proporzioni variabili, secondo l'oggetto che si ha. Si preferisce per questi usi il minio, e si adopera esso in tutte le vetrerie di cristallo.

L'ossido di manganese è pure adoperato, sotto il nome di *sapone di vetrai*, per scolorare il vetro. Io presumo che il suo effetto derivi essenzialmente dalla facilità, con la quale esso cede il suo ossigeno che dee combinarsi con i principj coloranti, e distruggerli.

Troppo minio ingiallisce il vetro: si corregge questo difetto adoperando un poco di ossido di cobalto, il quale però, se sia eccessivo, dà una tinta blù.

Troppo manganese lo colora in violetto, e forma striscie, o nastri violetti nella grossezza del vetro. Si corregge questo vizio portando nella massa fonduta un corpo combustibile.

Vi sono alcune circostanze, nelle quali una composizione provata difficilmente arriva ad una fusione conveniente; cosa che proviene, o perchè l'aspirazione del fornello è contrariata, o perchè il fuoco è stato regolato male: in questo caso si ricorre al borace, o all'ar-

arsenico per ristabilire la fusione. Si mette questo ultimo nel fondo dei vasi, e vi si muove fintantochè si sia svaporato in fumo: esso attraversa tutta la massa, l'agita, e ne precipita la fonditura. L'arsenico serve specialmente per distruggere il colore verde del vetro, oltre il vantaggio che ha di facilitare la fusione.

Si colora il vetro con ossidi metallici; il cobalto fa il blù; il manganese, il violetto; il vetro di antimonio, il giallo; il precipitato di Cassius, il porporino; il cromo, il verde ec. Si varia i colori per mezzo della mescolanza di questi ossidi, e si può ottenere tutte le gradazioni che si desiderano.

ARTICOLO IV.

Della fonditura delle Materie con cui si forma la composizione del vetro.

La fusione delle materie abbraccia due operazioni principali, 1.° la fritta, 2.° la fusione.

Se si gettasse nei crogiuoli la materia che forma la composizione senza averla preparata per mezzo di una forte calcinazione precedente, i crogiuoli sarebbero distrutti in poco tempo per mezzo dell'acqua che si sviluppa alla prima impressione del fuoco: La fusione diverebbe quasi impossibile per effetto della più

grande fusibilità degli alcali che li porterebbe alla superficie: il vetro sarebbe colorato, e la pasta soffrirebbe un rigonfiamento che la porterebbe fuori del crogiuolo. Per ovviare a tutti questi inconvenienti si procede alla *fritta* delle materie, in tutte le vetrerie, avanti di occuparsi della loro fusione nei vasi.

Si fritta le materie, o separatamente, o nel loro stato di mescolanza, e di composizione. Il secondo metodo è preferibile, per le ragioni che ho riportate sopra.

La fritta si esegue in fornelli fatti nella piazza della vetreria, ed i quali spesso comunicano con il fornello di fusione, dal quale ricevono il calore per mezzo di aperture che sono fatte al principio della volta, e negli angoli. Sono essi allora chiamati *volte da frittare*.

Si frittano le materie per qualche tempo tenendole arroventite, e si dà loro spesso, con questo solo mezzo, un principio di fusione pastosa che lega le parti della composizione in modo da formarne una massa.

I fabbricanti di vetro chambourin del quale noi abbiamo parlato, danno alla loro composizione la forma di palle, per ottenerne la fritta con maggiore esattezza.

Vi sono altri fabbricanti che gettano su l suolo della volta la composizione ben mescolata, con l' attenzione di non formarne, che

uno

uno strato assai sottile, perchè la calcinazione possa agire egualmente su tutte le parti.

Allorchè si vuole *infornare*, si dà una nuova attività al fuocolare, e si eccita questa per due, o tre ore prima di mettere la composizione nei vasi.

Si carica i vasi in due, ed ancora in tre riprese; non si aggiunge nuova composizione, fino che non è fonduta la prima.

Subito che il vaso è ripieno, si mantiene il fuoco con diligenza per più, o meno tempo, secondo la fusibilità della composizione, e l'aspirazione del fornello. Dieci, in dodici ore debbono bastare per fondere bene la materia. Ma ancorchè sia ben fonduta, non per questo essa è adattata ad essere lavorata; bisogna che essa si affini, che si liberi delle molte bolle, che sono disperse nella pasta; e questo effetto non può aversi altrimenti che con mantenere la materia in una fusione liquidissima per alcune ore. Questa operazione si dice *affinatura*.

Dal momento che il vetro è *affinato*, o sia reso atto ad essere lavorato, si fa la *brace*, cioè si diminuisce il calore del fuoco non mettendo più combustibile sul focolare. La massa vetrosa allora prende un poco più di consistenza, e ciò facilita il lavoro.

ARTICOLO V.

Del lavoro del Vetro nelle Vetrerie.

Il lavoro del vetro è semplicissimo: ma, malgrado ciò, esso richiede gran pratica, e non si può sperare di divenire un' artista abile in questa parte, se non si è contratto di buonissima ora l' abitudine a questi lavori.

Tuttociò che riguarda il lavoro del vetro, si può ridurre all' arte di *soffiarlo*, o di *colarlo*.

I lavori che si fa soffiando il vetro, si eseguono per mezzo di una canna di ferro vuota, lunga circa a 5 piedi (un metro, e due terzi), con l' ajuto della quale l' artista prende nel vaso la quantità di vetro necessaria alla sua operazione: l' aria che esso dal suo petto spinge, per l' interno della canna, nella massa del vetro che ha presa, distende il vetro: poi dà a questa massa di vetro, a misura che essa è distesa dal soffiamento, la forma, e le dimensioni che essa desidera. I compassi, le cesoie, ed altri strumenti di ferro, o di legno sono impiegati con intelligenza per acconciare, rotondare, o dilatare questo vetro.

Si ha l' attenzione di presentarlo all' apertura laterale della fornace, quando si raffredda: e si

e si tira fuori per lavorarlo ancora, quando è rammollito, e comincia a colare.

La mollezza del vetro, fintantochè è infuocato, forma un tale contrasto con la sua fragilità, quando è freddo, che si ha qualche difficoltà a concepire la facilità, con la quale s' impasta, si salda, si distende questa materia sorprendente, quando non si ha veduto lavorarla.

E' stato parlato assai della malleabilità del vetro, sono state fatte ricerche per ritrovare quest' arte così importante, che si credeva essere stata conosciuta dagli antichi: e non si è voluto vedere, che non vi è metallo che sia più duttile, e più malleabile, che il vetro quando è infuocato: e che quest' arte che si cerca presso gli antichi, è ogni giorno esercitata fra noi in tutte le vetrerie.

La colatura del vetro si fa versando il vetro fonduto sopra una tavola di rame di superficie bene unita, e facendo passare un livello sopra il bagno, per dare a tutta la tavola una grossezza bene uniforme: In questa maniera si preparano i *Specchj colati*. L' operazione è molto simile a quella, con la quale si cola sulla sabbia tavole metalliche.

Perchè il vetro sia meno fragile, è necessario, che sia raffreddato lentissimamente: questa ultima operazione si dice *ricottura*. Nelle grandi vetrerie di vetro nero, si ricuo-

ce il vetro in forni fabbricati negli angoli della piazza, ove si trova il fornello di fusione: Si mantengono questi forni alla roventezza, quando vi si depone il vetro che si vuol ricuocere; e subito che sono pieni, se ne chiudono le aperture per lasciarne abbassare da se stesso il calore.

Nelle piccole vetrerie, il forno di ricottura è ordinariamente situato sul fornello di fusione, o a lato di esso, in maniera da essere scaldato dalla corrente di fiamma, che scappa dal fornello; ciò non è, a parlare propriamente, che un principio di cammino molto allargato, e che diminuisce insensibilmente di larghezza a misura che si allontana dal focolare: cosicché il vetro che si depone alla sua base si raffredda a poco a poco a misura che si attira verso l'estremità. Il vetro vi è ricotto imperfettissimamente, perchè il suo raffreddamento è troppo pronto.

ARTICOLO VI.

Del Combustibile impiegato nelle Vetrerie.

Si conoscono due sorti di combustibili impiegati nelle vetrerie: il legname, ed il carbone fossile.

L'uso del carbone fossile è vantaggiosissimo, ma dà colore al vetro producendo una fuliggine che si depone sul vetro fonduto, lo penetra, e lo tinge di giallo. Così quando si vuole lavorare un vetro bianco, o un cristallo, si prende la precauzione di cuoprire i vasi, lasciandoli solamente una apertura che corrisponde all'apertura laterale della fornace: ciò si chiama lavorare *a vasi coperti*.

Quando s'impiega il legname, bisogna averlo seccato bene: riesce più pronto il lavoro, e più facile la fusione. Il carpino, il faggio, e la quercia sono tre sorti di legname che occupano il primo posto per scaldare forni di fusione. I legnami resinosi danno troppo fumo.

Il servizio del fuoco in una vetreria, richiede una persona attiva, ed intelligente: bisogna attentamente scansare di *ingorgare*, e di *lasciar mancare il fuoco*. Conviene alimentarlo rinnuovando il combustibile a piccole dosi, ed a piccoli intervalli.

Il vetro bianco ordinario ha un peso per rapporto all' acqua = 23 : 10. Quello di argilla, e di alcali = 25: 10. Quello di calce, e di alcali = 27: 10. Gli ossidi metallici aumentano il peso del vetro.

CAPITOLO III.

Della Combinazione dei metalli fra loro, o delle leghe metalliche.

Di tutte le sostanze minerali, quelle che ci presenta più isolatamente la natura, sono i metalli; e quantunque noi ne incontriamo alcuni naturalmente legati con altri, noi possiamo porre per principio che si trovano quasi per tutto, uno ad uno; e che le principali materie che loro sono unite, o combinate, sono lo zolfo, o l' ossigeno.

Ma, dappoichè i metalli sono estratti, o sbarazzati dai loro *mineralizzatori*: dal momento che essi sono per mezzo dei processi dell' arte ricondotti allo stato metallico, si può legarli, e formare per mezzo della combinazione, o la lega di molti, composti che hanno arricchito le arti.

Questa combinazione, questa fusione reciproca, questa penetrazione intima di due, o di un maggior numero di metalli, si dice *lega*: Si è data la denominazione di *amalgama*

ma alle sole dissoluzioni di metalli per mezzo del mercurio.

Ma perchè una lega si effettui, bisogna riunire, e far concorrere più circostanze: la prima si è, che è necessario, perchè la lega abbia effetto, che almeno uno dei metalli sia in fusione: e quel metallo che si trova in fusione, o che entra in fusione il primo quando si legano, si può considerare, come il dissolvente degli altri: la seconda è, che i metalli siano allo stato metallico: perchè se sono ossidati, ricusano qualunque lega.

E' facile il concepire, che non tutti i metalli si legano con la stessa facilità: questa operazione, egualmente, che tutte le altre operazioni Chimiche, obbedisce alle leggi particolari delle affinità differentissime, che i metalli esercitano fra loro.

Vi sono metalli, i quali finora non hanno potuto fare alcuna lega per mezzo dell' arte: essi si ricusano a qualunque penetrazione, si rispingono, per così dire, mentre che ve ne sono altri ai quali basta di essere ad un contatto immediato, perchè si combinino, e si leghino: il mercurio ce ne somministra esempj.

Deriva ancora da questi principj una conseguenza ben naturale: cioè, che la *lega* forma un corpo *sui generis*, le di cui proprietà non possono essere prevedute, nè dedotte dalla

la natura degli elementi che lo costituiscono: la qual cosa prova che le leghe sono vere combinazioni, e non pure dissoluzioni, nè semplici mescolanze, come si potrebbe crederlo.

L' esame, e la comparazione delle principali leghe conosciute ci presentano, quasi per tutto, i seguenti caratteri che noi possiamo riguardare come corollarii, che si può dedurre dai fatti, che presentano le leghe.

1.° La duttilità della lega è sempre minore di quella delle parti componenti. La unione di due metalli dolcissimi forma spesso una lega agrissima.

2.° Il peso specifico di una lega rare volte è un termine medio fra quelli dei metalli legati. Glauber, e Becher avevano di già osservato, che le gravità specifiche delle leghe dei metalli differivano essenzialmente dal peso comparato dei loro elementi metallici.

3.° La fusibilità presenta, essa pure, gran variazioni: ma in generale, le leghe sono più fusibili di ciascuno dei metalli che le formano.

4.° La durezza della lega, generalmente è più forte di quella dei metalli che la costituiscono: dico generalmente, perchè gli amalgami del mercurio sembrano fare eccezione a questa regola generale.

5.° La fissità dei metalli si modifica in queste

ste combinazioni, ed in generale diviene più intensa: L'arsenico che è tanto volatile, quando è solo, resiste fortemente, quando è legato con il platino, ed altri metalli.

6.° Ciascuna lega ha colori che non sono la combinazione dei colori proprii dei metalli della lega. Essi sono costantemente più vivi.

Noi dobbiamo dunque fare rientrare le leghe nella classe dei composti, le proprietà dei quali non potrebbero derivare rigorosamente dai caratteri conosciuti dei metalli che li costituiscono: una lega adunque è una composizione, una combinazione nuova, gli elementi della quale sono metalli.

La differenza che vi è fra le combinazioni saline, e le leghe metalliche, si è che in queste ultime non vi è un termine di saturazione così marcato come nelle prime, e che il composto conserva sempre le qualità caratteristiche dei principj costituenti: mentre che nei sali vi è saturazione delle proprietà antagoniste degli elementi, ed il prodotto della combinazione non ha più alcuno dei caratteri degli acidi e degli alcali, che lo formano.

L'affinità reciproca fra i metalli, alla quale bisogna riportare i fenomeni delle leghe, è così forte in molti casi, che basta mettere i metalli in contatto per decidere una lega, quando uno dei metalli è fluido.

In

In molti casi non si fa altro che applicare lame metalliche alle superficie ben pulite di altri metalli per determinare una adesione, che equivale ad una lega, perchè essa dipende principalmente dall'affinità respettiva dei due metalli.

Noi ci occuperemo molto meno di far conoscere tuttociò che i Chimici hanno già pubblicato sulle leghe, che di estrarre dai loro lavori, e dalla pratica giornaliera delle arti, tottociò che può interessare la società.

Nel gran numero di leghe, ve ne sono alcune delle quali è molto sparso l'uso, e specialmente di queste si tratterà negli articoli seguenti.

SEZIONE PRIMA.

Della lega del Rame con l'Arsenico (Rame bianco).

Di tutti i metalli, il rame è quello che ci presenta la maggiore facilità per fare leghe: e questa specie di prostituzione con la maggior parte delle materie metalliche gli ha procurato il nome di *Venere* datogli dagli Adetti.

L'arsenico forma con il rame una lega biancastra, e molto agra.

Si può formare direttamente questa lega, o per

per mezzo della fusione dell' arsenico con il rame, o per mezzo della fusione di questo ultimo metallo con l' arseniato di potassa.

Ma, quantunque s'impieghino a parti eguali queste due sostanze, raramente accade che il colore sparisca subito completamente: la lega ritiene sempre una tinta del colore di rame.

Per scolorare totalmente la lega, bisogna replicare la fusione, adoperando le stesse proporzioni, quattro, o cinque volte. Allora la lega è di un bianco simile a quello dell' argento, senza però cessare di essere agro, e fragile.

Se si fa svaporare l' arsenico per mezzo di un calore conveniente, il rame riprende la sua duttilità, e ciò non ostante conserva il suo colore bianco.

Quando l' operazione è fatta bene, a prima vista si potrebbe confondere il rame bianco con l' argento: ma è facile il verificare la differenza per mezzo delle proprietà inerenti a ciascuno di questi metalli.

Il rame bianco è impiegato per la fabbricazione di molte galanterie (bijoux) ed altri mobili, o utensili da casa, come candellieri, caffettiere, vasi ec.

SEZIONE II.

Della lega del Rame con lo Zinco (Rame giallo, Ottone, Tombacco, Orpello, Oro di Manheim, Metallo del Principe Roberto, stagnatura per mezzo dello Zinco).

La lega dello zinco con il rame è facilissima: le diverse proporzioni fra questi due principj costituenti, stabiliscono una tale differenza nel colore, e nella qualità della lega, che a ciascuna di queste combinazioni sono state date denominazioni particolari.

La lega di questi due metalli dà una grande duttilità: inoltre, essa non si ossida facilmente; e queste due proprietà ne hanno talmente moltiplicato gli usi nelle arti, che poche ve ne sono le quali siano più usate, e più utili.

Questa lega è così duttile, specialmente quando è scaldata leggiermente, che si può filarlo in corde delicatissime. E' più duttile alla filiera, che sotto il martello: quando si batte a caldo, s'indurisce, (s'écrouit) e si riduce in polvere: conserva sotto questi rapporti, i caratteri principali dello zinco.

La lega del rame, e dello zinco può operarsi per mezzo della fusione diretta dei due metalli. Il Sig. de Saussure ha proposto di fon-

fondere il rame in un crogiuolo di piombaggine, e gettarvi poi zinco inviluppato in una carta: si cuopre tutto con vetro fosforico: si cola la lega, e s' impolvera pure di vetro fosforico avanti che si coaguli. Conviene avere l' attenzione di non aggiungere lo zinco, fino che il rame bolle.

Ma nelle officine, ove si fabbrica per il commercio, si adopera le miniere di zinco calcinate, specialmente quella che si dice *calamina*, *pietra calaminare*.

Di tutte le fabbriche di ottone che vi sono in Svezia, quella di Norkioping nella Ostrogozia è la più considerabile, essa comprende quattro fonderie, in ciascuna delle quali vi sono quattro fornelli di quattro crogiuoli per ciascuno che si cavano ogni dodici ore per colare in tavole. Ciascuna tavola pesa 540 libbre, peso di Svezia. La calamina viene dalla Slesia, dalla Polonia, dalla Ungheria, e qualche volta dal paese di Limburg.

Le miniere di calamina nella Contea di Derby in Inghilterra, e quelle del paese di Limburg danno la calamina a quasi tutte le fabbriche di ottone di Europa. Nei contorni di Wirks, Worth, e di Bousall (Contea di Derby), si estrae quantità di pietra calaminare, che si trova in filoni stretti, ad una piccola profondità nella terra: essa è spesso mescolata con

con minerale di piombo, che ne altera la qualità. Vi si distinguono di essa più specie: la bruna, la gialla, ed una che è quasi bianca.

Siccome i filoni sono in differenti comuni, gli operaj che li scavano, vendono la calamina ad una compagnia, che dopo averla scelta, e ridotta in pezzi della grossezza di una noce, la *grilla* in un fornello di riverbero. Il fuoco dura quattro, in cinque ore, e si opera al tempo stesso sopra 10 a 12 quintali (50 a 60 miriagrammi). Se ne separano i pezzi grossi, ed il di più è passato al vaglio: il prodotto è poi lavato in *casse tedesche*. Indi si fa seccare la calamina; e dopo di ciò si trita sotto una macina, ed in questo stato si vende: la vendita principale si fa a Birmingham per i diversi stabilimenti di ottone.

Le fabbriche di ottone, stabilite a Graslitz in Boemia, a Rubisch nel Voigtland, a Achenrain presso Briclegge nel Tirolo, a Cheadle nella Contea di Stafford in Inghilterra, a Stolberg paese di Juliers, nel Dipartimento della Roer, presentano ben poca differenza nei processi che vi si eseguono. Per tutto la calamina calcinata, ed il carbone formano il cemento, nel quale si mettono le lamine di rame; non vi è differenza altro che per alcune modificazioni nella costruzione dei fornelli, nella forma e la capacità dei crogiuoli, nella condotta del fuoco ec. In conseguenza di ciò noi

ci limiteremo a descrivere ciò che si pratica nel paese di Juliers.

Nella comune di Stolberg, a due leghe da Aix-la-Chapelle, vi sono più fabbriche di ottone. Il numero arrivava a trentotto prima della rivoluzione che ha riunito questo paese alla Francia.

Il rame che vi s'impiega, si tira dalla Norvegia, dall'Ungheria, dalla Svezia, dal Levante, e da Cornouailles.

La calamina si estrae dalla *Vecchia Montagna* presso Aix-la-Chapelle. Se ne tira ancora dal territorio di Cornely-Monster presso Stolberg.

Si mescolano 40 libbre (2 miriagrammi) rame rosso, e 65 libbre (3 miriagrammi $\frac{1}{4}$) di calamina calcinata ed in polvere, con il doppio in volume di carbone polverizzato.

Si empiono di questa mescolanza i crogiuoli, e si situano in due file nel fornello.

Si mantiene per dodici ore un fuoco violento, e dopo di ciò si cola sulla sabbia la materia.

L'ottone ottenuto con questa prima operazione, è grossolano, diseguale, e crudo.

Si affina nel modo seguente.

Si mette in un crogiuolo uno strato di calamina, e di carbone mescolati nelle proporzioni suddette; si situa sopra uno strato di ottone; si mette un secondo strato di calci-

struzzo (ciment) poi dell' ottone che si ricuopre pure di cemento, e così di seguito fino che il crogiuolo siane pieno.

Si scalda per dodici ore, e si cola la materia fonduta sopra masse di granito scaldate precedentemente, e delle quali si frega la superficie con sterco (*bouze*) di vacca. Si determina la larghezza, e la grossezza delle lame, per mezzo di sbarre di ferro più o meno grosse, che si fermano per mezzo di un' altro pezzo di granito soprapposto, che si può alzare con l' aiuto di una puleggia.

Quaranta libbre (2 miriagrammi) di rame, danno 55 a 56 libbre (2 miriagrammi $\frac{3}{4}$) di ottone.

Si destina alla filiera una porzione di questo ottone: a tale oggetto, si taglia in filetti, o lamine, con l'ajuto di una gran forbice: Si dispone queste striscie all' operazione della filiera, ammassandole in fornello, o temperandole in un bagno di sego.

I fili di ottone servono a fare corde d'istrumenti di musica, vagli, spille ec.

Nelle fabbriche di Svezia, le lamine di ottone destinate alla filiera, sono prima passate a più riprese allo strettoio, e ciascuna volta cotte nuovamente in un fornello di riverbero. Esse sono raddirizzate sull' incudine con l'aiuto di un piccolo martello muovibile per mezzo dell' acqua, e poi tagliate con una cesoia a

mano in verghe adattate a passare per la filiera.

Le miniere di Rammelsberg, nel Basso Hartz, somministrano una quantità sì considerabile di cadmia (ossido di zinco), che si attacca alle pareti dei fornelli, che si adopera questa in vece della calamina per ridurre il rame in ottone.

Gellert aveva dato un processo per fare ottone con la blenda (solfuro di zinco); ma questo ottone era fragile, e non aveva un bel colore. I Signori Duhamel, e Jars hanno ripreso il lavoro, ed hanno ottenuto bell' ottone, impiegandovi solamente blenda calcinata. Io stesso mi ero convinto, che, quando la blenda non era precedentemente spogliata di tutto lo zolfo, che essa contiene, l' ottone era nero, e fragilissimo.

L' ottone esposto ad un fuoco violento si decompone; lo zinco brucia, e si volatilizza; non resta più altro che il rame.

Si può separare lo zinco dal rame sciogliendo l' ottone nell' acido nitrico, e precipitando per mezzo dell' alcali caustico, che scioglie l'ossido di zinco, e non tocca l'ossido di rame.

Fondendo il rame giallo, in diverse proporzioni, con il rame rosso, ne risultano leghe duttili, il colore delle quali si assomiglia più, o meno a quello dell' oro; onde sono

state dette *similoro*, *orpello*, *oro di Manheim*, *metallo del principe Roberto*, Tombacco ec.

Parti eguali di ottone, e di rame rosso formano un metallo duttile, di colore di oro, un poco pallido.

Tre quinti di rame rosso, sopra due di rame giallo, danno una lega, il colore della quale si avvicina, e si confonde con quello dell'oro.

Una parte di rame giallo, e due di rame rosso, presentano un colore di oro più intenso.

Se invece di adoperare il rame bianco si fa uso dello zinco, e si legi questo per mezzo della fusione con il rame, si può egualmente formare l'oro di Manheim. In questo ultimo caso, tanto per evitare la perdita di una buona parte di zinco, che per facilitare la combinazione, bisogna ricuoprire di uno strato di carbone i due metalli fonduti.

La proporzione la più vantaggiosa per operare questa composizione, si è l'impiegare una parte di zinco sopra quattro di rame rosso; si cuopre poi la mescolanza con la polvere di carbone, e si porta alla fusione.

La facilità che ha lo zinco a legarsi con il rame, lo ha fatto proporre per essere sostituito allo stagno nella stagnatura; e dai lavori di Malouin risulta che questo mezzo metallo si estende più egualmente, che lo stagno

gno, sul rame, che vi è aderente con maggior forza, e che cola più difficilmente per mezzo del calore.

Si è obiettato, che gli acidi vegetabili potrebbero scioglierlo, e formare sali nocivi alla sanità. Ma il Sig La planche ha dissipato tutti i timori che si poteva concepire su questo proposito, provando per mezzo dell' esperienze fatte sopra lui medesimo, che i sali di zinco, presi a dosi molto più forti di quello che possano contenerne gli alimenti preparati in vasi stagnati con lo zinco, non erano affatto pericolosi.

Il peso specifico del rame rosso essendo a quello dell'acqua, come 77, 880 : 10, 000, quello del rame giallo passato alla filiera è di 88, 755: adunque il piede cubo peserebbe 621 libbre, 7 oncie, 7 dramme, e 26 grani, e quello del rame rosso, 545 libbre, 2 oncie 4 dramme e 35 grani.

Il peso specifico del rame giallo fonduto, è di 83, 958: adunque il piede cubo peserebbe 587 libbre 11 oncie 2 dramme, e 26 grani.

Il rame giallo adunque pesa più del rame rosso, e la pressione della filiera aumenta da un quinto ad un settimo la densità del primo, mentre che quella del rame rosso non vi guadagna, che un'ottavo.

Da ciò risulta, 1.° che il peso specifico del-

la lega prevale su quello dei due metalli che la formano: 2.° che il peso è accresciuto per mezzo della pressione.

Si può adunque concludere, che nella lega, vi è penetrazione, e formazione di un nuovo composto, le proprietà del quale non potrebbero essere dedotte dalla conoscenza di quelle degli elementi che lo formano.

SEZIONE III.

Della lega del Rame con lo Stagno (Rame; airain Bronzo, Stagnatura).

La lega di questi due metalli forma il rame, o bronzo, secondo che lo stagno vi è in una proporzione più, o meno forte.

In generale, settantacinque parti di rame rosso fondute con venticinque parti di stagno, formano il metallo delle campane.

Quando si vuole fabbricare pezzi di Artiglieria, si pone una maggiore proporzione di rame, per rendere meno fragile la lega.

Si aggiunge qualche volta zinco, antimonio, ed altri metalli: ma queste aggiunte sembrano inutili. I fonditori di campane alcune volte hanno abusato della credulità del volgo, facendo credere, che aggiungevano alla lega una certa quantità di argento per renderla più sonora; ma sapevano abilmente convertire a

loro

loro profitto, l' argento che pretendevano d'impiegare nella operazione.

La lega del rame e dello stagno presenta le proprietà seguenti.

1.° E' più sonora di ciascuno dei metalli impiegati.

2.° E' più duro, che ciascuno di essi preso separatamente.

3.° E' fusibile più del rame, e molto meno che lo stagno.

4.° E' meno ossidabile, e meno duttile che i due metalli che lo formano.

Paerner ha osservato a questo proposito, che molto rame, e poco stagno, danno un metallo malleabile, quanto molto stagno e poco rame; ma che, quando si fa lega, da parti eguali fino a otto in dieci di rame sopra una di stagno, si ottiene leghe crude. Questa crudezza diminuisce al disotto, e al disopra di queste proporzioni.

Questa lega ha un peso specifico più grande di quello che dovrebbe risultare dalla combinazione dei loro pesi particolari.

Macquer ha osservato, che due once (0,61168 ectogrammi) di lega composta di quattro quinti di un rame rosso purissimo, e di un quinto di stagno egualmente puro, hanno sette grani, ed un decimo (0, 71805 decigrammi) di più in peso specifico, che non avreb-

be la medesima quantità di questi metalli non legati.

Tillet ha veduto, che il colore del rame sparisce per mezzo della sua lega con un quarto di stagno; nè si può ragionevolmente attribuire questo fenomeno ad altro, che alla penetrazione, o combinazione intima dei due metalli.

Lo stagno si applica sul rame, e vi forma uno strato, che lo garantisce dalla ossidazione, e dall' azione corrosiva degli acidi, dei sali, dei grassi ec.: e con il soccorso della stagnatura siamo giunti a ridurre i vasi di rame adattati alla preparazione dei nostri alimenti.

Così stagnare un vaso, è rivestirne la superficie con uno strato di stagno.

La teoria della stagnatura è fondata sopra principj semplici, la conoscenza dei quali può dare gran lume su questa arte.

Il primo principio sul quale riposa la certezza di una buona stagnatura è che, acciò i due metalli si applichino bene, e contraggano una adesione intima, è necessario, che i due metalli siano allo stato metallico.

Da questa verità fondamentale ne segue, che l' operazione precedente all' applicazione dello stagno, consiste in nettare, in pulire la superficie del rame, in maniera che non vi sia alcun vestigio di ossidazione, e che, per tutto,

pre-

presenti l'aspetto metallico (*facies metallica*). Questa operazione preparatoria si dice decapare (*décaper*) il metallo.

I mezzi che si adoperano per decapare il metallo, si riducono a raschiare fortemente la superficie con stromenti di ferro, o roderli per mezzo degli acidi, che sciolgono l'ossido che può cuoprirla.

Subito che è fatta questa prima operazione, si fa fondere lo stagno nel vaso, che si vuole stagnare, e che si situa sopra carboni accesi per mantenere un calore sufficiente; e con l'aiuto di cenci vecchi, e di stoppe, si guida il metallo fonduto su la parte decapata del vaso. Si aggiunge qualche corpo carbonoso, come le resine, per scansare, o distruggere l'ossidazione che è facilitata dal calore. Si può sostituire alle resine, il muriato di ammoniaca (sale ammoniaco) e tutti i corpi oliosi, o grassosi. Il muriato ha un vantaggio, che non si gode da alcun altro corpo; cioè che essendo provvisto di un poco di filigine, che ha presa nella sua sublimazione, ed avendo pure una virtù corrosiva decisivissima, presenta al tempo stesso la proprietà di decapare, e quella di opporsi all'ossidazione: su questa doppia proprietà è fondata la pratica degli artisti che ne fanno uso. Noi possiamo ancora dedurne la causa della differenza che fanno tutti gli artisti, fra il sale ammo-

moniaco annerito dalla filiggine, ed il sale ammoniaco imbianchito per mezzo di una seconda sublimazione: il primo è preferito per le stagnature; il secondo, per la tintura, perchè, nel primo caso, bisogna un corpo che decapi, e prevenga l'ossidazione, mentrechè nel secondo non occorre altro che un sale puro, e senza colore.

Perchè la stagnatura presenti tutti i vantaggi che si deve aspettare, bisogna che esso cuopra interamente il rame sul quale se ne fa l'applicazione, affine di sottrarre questo metallo all'azione corrosiva dei sali, dei grassi, e degli olj. La stagnatura con stagno fatta con diligenza, offre questo vantaggio, ma ha l'inconveniente di diventare fluida ad un calore moderato: ciò specialmente ha impegnato i Chimici a ricercare i mezzi di sostituirgli lo zinco.

SEZIONE IV.

Della lega dello Stagno con il Ferro (Latta, Ferro stagnato).

Il ferro arrugginisce facilmente: e questo inconveniente ne ristringerebbe considerabilmente gli usi, se non si fosse trovato il mezzo di prevenirlo, rivestendo le sue superficie con uno strato di stagno. Esso allora porta il nome di

fer-

ferro stagnato, e si dice *latta* quando è stagnato in foglie.

Per stagnare il ferro, bisogna usare le stesse precauzioni che per stagnare il rame, cioè, nettar bene, decapare bene il metallo, e prevenire con diligenza l'ossidazione delle superficj al momento in cui si rivestono dello strato di stagno. Si arriva a questi risultati, rinettando le lame di ferro con creta renosa, e facendole poi temperare in acque rese acidule per mezzo di farina di segale fattavi fermentare. Si rinettano una seconda volta, e dopo di ciò si asciugano fortemente, e si espongono in un luogo caldissimo.

Vi sono alcuni utensili di ferro, che non si può decapare altrimenti, che con la lima: ve ne sono altri, e questi sono in maggior numero, che si decapano con il sale ammoniaco. La maniera d'impiegare questo sale varia nelle diverse officine: alcuni lo sciolgono nell'acqua, e fanno stemperare nella dissoluzione i pezzi da stagnare. Altri espongono i pezzi di ferro al fumo del sale ammoniaco, che si volatilizza gettandolo su i carboni. Altri ancora fanno scaldare i loro pezzi, e li stropicciano con lo stesso sale ammoniaco.

Ma, qualunque sia la maniera, con la quale siasi decapato il ferro, per stagnarlo successivamente, basta immergerlo in un bagno di stagno, e ritornarvelo fino che le superficj de-

decapate siano ricoperte di uno strato bene aderente di questo metallo.

In questa maniera si stagna una quantità grande di oggetti, come morsi da briglia, staffe, fibbie di guarnimenti ec.

Ma quando si prepara, per il commercio, le foglie di latta, si fa uso di un processo, che quantunque poco differente da quello che noi abbiamo descritto, non merita meno di essere riportato con qualche dettaglio.

Per dare un'esempio del processo noi ci limiteremo a descrivere ciò che si pratica in una delle principali fabbriche della Boemia, fra Heinriessgrun, e Graslitz.

Si comincia, come ovunque altrove, da ridurre in foglie con il *mazzo* il ferro che si vuole stagnare. Si può sostituire al *mazzo* lo strettoio, o laminatoio, o almeno terminare l'operazione con questo: e si ha il vantaggio di avere faccie più unite.

Indi, per decapare le foglie di ferro battuto o ferro nero, e disporle a ricevere lo stagno, si ha una stufa fatta a volta, in mezzo della quale si mantiene continuamente un fuoco di carbone. Intorno intorno vi sono carratelli pieni di una acqua inacidita con avervi fatto fermentare farina di segale: si mettono 1154 pollici cubici di farina per ogni caratello: l'acqua che la stempera ben presto inacidisce.

Il

Il calore della stufa è così forte, che si rende incomodo il trattenervisi.

Si pongono 300 foglie in ciascun caratello: vi si dispongono verticalmente: vi si lasciano stare 24 ore, dopo le quali s'immergono in un'acqua acida nuova, cioè nella quale sia stata messa farina. Elleno vi restano ancora per ventiquattrore, e se ne ritirano per metterle in una antichissima lisciva, nella quale ogni quindici giorni si getta una cappellata di farina: così le foglie in tutto, passano tre volte 24 ore nella stufa.

Quando si cavano dalla stufa, si mettono in caratelli pieni di acqua pura, ove esse soggiornano, finochè si voglia nettarle, la quale operazione si esegue con sabbia, ed acqua, finochè non vi siano più macchie nere.

Si rimettono indi nell'acqua, ove restano finochè si voglia stagnarle.

La stagnatura propriamente detta si fa nel seguente modo: si fa fondere 18 quintali di stagno (90 miriagrammi) in una caldaia di ferro: quando lo stagno è in buona fusione, si mette un poco di sego su la superficie del bagno, e vi si versa un poco di acqua pura che vi occasiona un gonfiamento, e lo fa schiumare. Si portano allora 100 foglie di ferro tutte bagnate: si mettono sopra la schiuma, e si fanno entrare a poco a poco nel bagno, affondandole con tenaglie, e situandole

in

in piano nel fondo: si portano 100 altre foglie, che si fanno entrare nello stesso modo: vi si lasciano per un quarto di ora: si smuove bene con un bastone: si leva con un cucchiaio, il sego, e l'acqua, che si versa in una terrina: si ritirano poi le foglie le une dopo le altre con le stesse tenaglie, e si pongono orizontalmente, sopra due sbarre di ferro, ove sono sostenute da alcune punte.

Allora un lavorante prende le foglie a una a una, e le tempera in uno spazio della caldaia che si è formato, e quasi isolato dalla massa, per mezzo di una piastra di ferro situatavi verticalmente: esso le ritira subito, e le porta sopra una gratella di ferro simile alla precedente: là sgocciolano.

Una donna le prende ad una ad una, le netta con un panno, e le stropiccia con segatura di legno.

Si rimette nella caldaia lo stagno che è colato, vi si mette sopra del sego, e sopra tutto si getta acqua. Si bada che la caldaja non resti vuota.

Si porta poi le foglie di latta presso un fornello, ove si tengono calde: una donna le netta in una cassa con crusca di vena: un'altra donna le ripiglia, e fa lo stesso lavoro: queste donne hanno un cencio vecchio in ciascuna mano: una terza donna termina di pulirle con un pannolino più fino.

Si

Si aggiunge ordinariamente due libbre di rame (un kilogramma) per ogni 140 libbre di stagno (70 kilogrammi).

Quando lo stagno è troppo caldo, il colore della stagnatura è giallo, e quando è poco caldo, se ne attacca troppo su le foglie.

Siccome le foglie presentano uno strato di stagnatura più grosso sull'orlo, verso il quale lo stagno è colato, quando si sono posate orizzontalmente le piastre all'uscire del bagno, si può correggere in due maniere questa diseguaglianza: 1.° mettendo sotto queste lamine un poco di carbone acceso per rammollire, e far colare lo stagno che è in eccesso sull'orlo: 2.° immergendo l'orlo più grosso in una piccola caldaja, nella quale vi sia dello stagno in fusione, e stropicciando con borracina per staccare ciò che vi è di eccessivo su i lati.

Quando è fatta la stagnatura, si mettono insieme 30, o 40 foglie: si battono sopra e sotto con un martello piatto, sopra un grosso pezzo di legno: e, con questo mezzo si liscia la superficie, poi si uniscono, e si legano insieme. Si piegano un poco nel mezzo per dare loro la curvatura dei barili.

Si consuma una libbra di sego per 300 foglie, e 14 libbre di stagno, quando le piastre sono piccole, cioè, lunghe 11 pollici, e due linee, sopra 8 pollici $\frac{1}{2}$ di larghezza.

SE-

SEZIONE V.

Della Lega dello Stagno con il Mercurio (Stagnatura degli Specchj).

Il mercurio scioglie lo stagno con tale facilità, che basta mettere a contatto questi due metalli, perchè essi si amalgamino: una bacchetta di stagno, immersa con una estremità in una capsola contenente del mercurio, tira questo metallo, se ne penetra, ed in poco tempo il mercurio si alza fino all'altra estremità della bacchetta, in modo da formare una lega fragilissima in tutta la lunghezza.

La grande affinità che vi è fra questi due metalli, ha indotto a servirsene per stagnare gli specchj, cioè a dire per dare al vetro la proprietà di riflettere gli oggetti con nettezza, e vivacità.

Per stagnare uno specchio, precedentemente ben pulito, e bene addirizzato con i processi ordinarii, si comincia da nettarlo con cenere lisciviata, e bene setacciata. Si stropiccia con una flanella, e poi si asciuga con un pannolino pulitissimo. Perchè l'amalgama faccia presa per tutto, perchè esso sia aderente a tutte le superficj, e perchè, in una parola, lo specchio sia senza difetti, per rapporto alla stagnatura, bisogna che la superficie

cie sia molto netta, proprissima, senza polvere, nè macchia di sego, di olio, o di cera.

Si prende poi una foglia di stagno battuto, sottile come la carta, e se ne fa un rotolo per poterla maneggiare più comodamente. Si porta questo rotolo sopra un marmo bene unito, e di superficie più grande di quella della foglia sviluppata. Questo marmo, o questa pietra è essa pure posata sopra una tavola con spallette, intorno alla quale vi è una scanalatura destinata a ricevere il mercurio sovrabbondante. Sopra queste spallette sono fatte alcune incavature per lasciar colare il metallo eccedente in tinozze di legno dispostevi intorno. La tavola è montata in maniera da essere perfettamente a livello, e da potere, a piacere, essere inclinata di più pollici per mezzo di una lieva.

Si srotola la foglia di stagno, e si applica sulla pietra con una riga pulita, e rotondata dal lato che essa pigia sullo stagno, affine di levare le bolle, e le pieghe che vi si possono formare.

Si *avviva* questa foglia stropicciandola con un fiocco immerso nel mercurio.

Si sparge poi molto mercurio sulla foglia di stagno; e s'incolla una striscia di carta sull'orlo inferiore della foglia.

Quando tutto è disposto così, si prende la lastra di vetro, sostenendola sopra due sbarre

di legno fissate sull' orlo della tavola: se ne applica l' estremità su lo strato di stagno, e di mercurio, e si fa scorrere orizontalmente, in maniera che *entri* nello strato di mercurio, e cacci avanti a se la lamina superiore. L'argento vivo, o mercurio, ritenuto dalla striscia di carta incollata all' orlo inferiore, scappa, e si vuota dai due lati.

Allora si pone su lo specchio, ed a distanze presso a poco eguali, più scodelle di legname, che si caricano di grossi pesi: si fa servire qualche volta a questo uso, placche di piombo, che si applicano sopra flanelle per non raschiare il vetro. Si lascia questi pesi sei in otto ore, perchè tutti i punti della superficie dello specchio contraggono una intima aderenza con l' amalgama.

Subito che si è tolto il peso, si porta lo specchio sopra un' altra tavola di legno bene liscia, o si posa arrovesciato. Vi è fermato con ganci, acciò non si stacchi da essa, quando s' inclina la tavola.

Per ventiquattro ore si conserva questa posizione orizontale: poi si alza la tavola per 6 pollici (0, 162 metri) di altezza, sopra uno dei suoi angoli solamente, all' oggetto di fare sgocciolare il mercurio. Si lascia stare per ventiquattro ore, si alza per 6 pollici (0, 162 metri) ogni volta, fino che sia rizzata perpendicolarmente.

Si

Si pone al muro, sempre appoggiata sopra un'angolo, ove si lascia stare ancora per qualche tempo, perchè tutto il mercurio che non è in amalgama solido possa colare.

Manca molto, perchè la stagnatura degli specchj sia così aderente, come quella dei metalli; nel primo non vi è, che l'apposizione o la iustaposizione di una lega unitissima sopra una superficie di vetro, con la quale il metallo non ha un affinità ben sensibile: mentre che nella stagnatura dei metalli, vi è affinità, dissoluzione, penetrazione: cosicchè per separare due lame metalliche riunite per mezzo della stagnatura, non solamente bisogna vincere il peso dell'aria, ma è necessario ancora superare la forza di affinità, che, di due corpi, non ne fa che uno: bisogna in una parola strappare il nuovo corpo che è formato, per separarne gli elementi.

SEZIONE VI.

Della lega dell'Oro con il Mercurio.

Per amalgamare l'oro con il mercurio, basta metterli in contatto; l'oro s'imbianchisce nel momento, il mercurio perde la sua fluidità, ed in poco tempo il mercurio discioglie l'oro, e l'amalgama forma una massa fragile, più, o meno fluida, secondo le proporzioni.

L'amalgama più ordinario dell'oro con il mercurio si fa nel seguente modo: si mette in un mortaio di marmo una parte di oro in foglie, e sette parti di mercurio: si tritura la mescolanza con un pestello di vetro fino che l'oro sia sparito, si lava questo amalgama a più riprese in acqua tiepida.

Questa virtù dissolvente del mercurio ha fatto ricorrere a questo metallo per estrarre l'oro dalle sue miniere, e liberarlo da tutte le materie, con le quali può essere mescolato. Questo processo per amalgamare è tanto più sicuro, perchè l'oro di sua natura quasi inossidabile, si presenta, quasi ovunque allo stato di metallo, in maniera che basta mescolare bene le sostanze che ne contengono, e poi mescolarvi del mercurio per impadronirsi di tutto l'oro che vi si può trovare.

Si fa ordinariamente l'amalgama all'acqua in trogoli, con l'aiuto di macine, che dividono la materia: e subito che l'amalgama è fatto, si passa a metterlo in uno apparecchio distillatorio per separare il mercurio che svapora dall'oro che resta fisso nella storta.

Spessissimo, prima dell'operazione dell'amalgama, si lava la materia che contiene l'oro, affine di separarne le parti di terra che, come più leggiere, sono strascinate dall'acqua.

Il mercurio serve quasi sempre d'intermedio per portare l'oro sopra altri metalli, spe-

cial-

cialmente sopra il rame, come lo vedremo nell' articolo seguente.

SEZIONE VII.

Della lega dell' Oro con il Rame (Doratura a fuoco, o sopra metalli, Oro macinato, Oro spruzzato.)

Quando si vuole dorare un pezzo di rame, si comincia sempre da preparar bene, *dirozzare*, o *discapare* il pezzo: a questo effetto si ripulisce con la sabbia, poi si fa stemprare per qualche tempo in acqua-forte indebolita con molta acqua, e ridotta a ciò che nelle arti si chiama *acqua seconda*. Poi si fa scaldare, e, quando essa è convenientemente calda, gli si applicano foglie di oro, che si stendono con un fiocco di cotone; si fermano, e si puliscono con la pietra sanguigna, o *brunitoio*.

Questa applicazione immediata di due superficj metalliche bene unite, e perfettamente discapate non determina una grandissima aderenza: così questa doratura non è riputata solidissima; e non s' impiega questo processo, che per gli oggetti che sono poco esposti ad essere maneggiati, percossi, e fregati.

La doratura in *oro macinato* è infinitamente più solida: quì il mercurio è l'intermedio

fra l'oro, ed il rame. Per indorare in questa maniera si discapa il pezzo, che si vuole dorare per mezzo del processo che abbiamo descritto: s'immerge poi per un momento in una dissoluzione di mercurio indebolitissima. Il pezzo diviene tutto bianco per la precipitazione del mercurio sul rame, si lava il pezzo nell'acqua; e dopo ciò vi si applica sopra uno strato ben eguale di amalgama di oro, e di mercurio.

Quando tutta la superficie è ben ricoperta di questo amalgama, si porta il pezzo sopra un fuoco di carbone per fare svaporare il mercurio.

Se, nel corso della cottura del pezzo, si vede, che qualche punto della superficie non sia stato ricoperto dell'amalgama, si ripara a questo difetto mettendovi un nuovo strato.

Quando si vuole rendere più grosso lo strato di oro, s'immerge di nuovo il pezzo in dissoluzione di mercurio indebolita; si applica un secondo strato di amalgama che si riscalda come il primo, e, con questa semplice manovra, si può caricare il pezzo di uno strato di oro denso, quanto si desidera.

Si pulisce poi, e s'imbrunisce con la pietra sanguigna.

Quando la doratura è pallida, ed opaca, si ravviva per mezzo della *cera* da *dorare*, la quale non è altro che una composizione di ce-

cera gialla, di bolo Armeno, di verde rame, e di allume. Basta fregare il pezzo con questa composizione, e poi scaldarla per fare colare la cera.

Vi è ancora una terza maniera di applicare l'oro sul rame, e questa doratura è quella che si dice *oro a spruzzi*. Essa ha ricevuto tal nome da un numero infinito di piccole intaccature che si fa in tutte le direzioni con il *coltello* da *intaccare* formato da una lama di acciaio corta, e larga, con manico di legno, o di corno.

Si applica fino a dieci o dodici strati di oro per coprire queste intaccature, mentre che per la doratura unita, non ne occorrono che tre o quattro.

Questa doratura è bellissima, e solidissima.

Si fa ancora una bellissima doratura sopra i metalli, e particolarmente sull'argento, immergendo pannilini nella dissoluzione dell'oro, e bruciandoli poi per conservare le ceneri. Questa cenere umettata, ed applicata sull'argento per mezzo di un cencio, vi lascia le molecole di oro aderentissime.

Si lava il pezzo per togliere la parte terrosa, e si avviva, e sviluppa il colore d'oro nel brunire con la pietra sanguigna.

Questa maniera di dorare è molto economica: gli ornamenti che sono su i ventagli, le tabacchiere, ed altre chincaglie, non sono

che lamine di argento sottilissime dorate per mezzo di questo processo.

E' stato proposto di applicare l'oro sopra i metalli portandovi l'etere, che toglie l'oro all'acqua regia: ma io ho trovato, che questo processo dà una doratura imperfettissima, e dubito che, con questo mezzo siasi giammai arrivato a ricuoprire di oro una superficie qualunque di metallo.

L'oro si lega ancora al rame per mezzo della fusione, e di questa lega si fa uso per le saldature che occorre fare, quando si lavora questo prezioso metallo. Questa lega, quantunque più dura, è più fusibile. Nientedimeno a ragione della durezza, che prende l'oro, quando si lega con un poco di rame, si aggiunge una dose di questo metallo all'oro, con il quale si fanno le chinchaglie, i vasi, la moneta. Il rame aumenta ancora il colore dell'oro, ed una piccola quantità non ne altera sensibilmente la duttilità.

SEZIONE VII.

Della lega dell' argento con il rame (Argentatura al fuoco o sopra i metalli .)

Per cuoprire il rame con uno strato di argento, si comincia da decapare il metallo con l'acqua seconda; poi s'impomicia, cioè si schiarisce fregandolo all'acqua con una pietra pomice. Si fa scaldare di nuovo il pezzo, e s'immerge avanti che sia completamente raffreddato, nell'acqua seconda, in maniera che si senta un leggiero soffiamento al momento dell'immersione.

Tutte queste operazioni, oltrechè discapano completamente il pezzo, gli danno delle piccole asprezze, che lo dispongono a prendere, ed a ritenere più efficacemente le foglie di argento.

Quando il pezzo è così preparato, si monta su un fusto di ferro, o sopra un telajo dello stesso metallo, che porta il nome di *taffaria*, e serve a maneggiare comodamente il pezzo sul fuoco. Subito che è montato, si scalda, o gli si dà il colore turchino; e, subito che esso è divenuto turchino, si carica, cioé vi si applicano le foglie di argento: a questo oggetto si prendono con la mano sinistra due foglie con pinzette, che si dicono

bru-

bruxelles, e si abbassano, e si adattano con l'altra mano per mezzo del brunitoio.

Se il pezzo è troppo colpito dal fuoco in qualche parte, si conosce da una specie di polvere nera, che si forma alla superficie, e si leva con una specie di spazzola, che è fatta di piccoli fili di ottone.

Dopo che il pezzo è stato caricato di due foglie di argento, si scalda di nuovo, e si carica di quattro altre, che si fa pure attaccare alle due prime per mezzo di un brunitoio. Si continua a caricare di quattro in quattro, o di sei in sei foglie, fino che se ne siano poste da venti fino a sessanta secondo il grado di bellezza, e di solidità, che si vuol dare alla inargentatura.

Le foglie di argento delle quali si fa uso sono di 5 pollici in quadrato (un decimetro $\frac{1}{2}$).

Per terminare il lavoro, si pulisce a fondo con un brunitojo.

Quando si vuole una inargentatura solidissima, e bellissima, si *intacca* i pezzi nell' istesso modo indicato per la doratura in *or hachè*: ed il rame inargentato con questo processo, si dice *argent hachè*.

L'argento di tutte le nostre monete, non meno che quello che compone vasellame, è legato con un poco di rame. L'argento divie-

ne

ne così meno duttile, ma più duro, e più elastico.

Gli orefici impiegano ancora la lega di argento, e di rame per le saldature sopra i pezzi di argento. Questa lega è infinitamente più fusibile, che il metallo: e ciò ne ha determinato l' uso. Si conosce facilmente l' esistenza del rame alla proprietà che hanno le saldature di caricarsi di verde rame.

SEZIONE IX.

Della lega del Piombo con lo Stagno (Saldatura dei Piombaj).

Il piombo si lega benissimo con lo stagno, e la lega è più fusibile, che alcuno dei due metalli che la costituiscono.

In generale, una parte di stagno fonduta con due di piombo, forma la saldatura dei piombaj: ma si può diminuire la proporzione del piombo, e fare allora ciò che si dice *saldatura forte*: si può ancora aumentarla, lo che si pratica specialmente quando si vuole saldare vasi che sono destinati a contenere acidi, perchè il piombo è più difficile dello stagno a lasciarsi sciogliere, o rodere.

Gli utensili di stagno rare volte sono esenti dalla lega del piombo. I fonditori ve lo fan-

fanno entrare in una porzione più, o meno forte per diminuire il prezzo della materia.

SEZIONE X.

Della lega del Piombo con l'antimonio. Caratteri da Stampa.

L'antimonio dà durezza a quasi tutti i metalli, con i quali si può farne lega.

Quando si fonde l'antimonio con il piombo, esso gli comunica tanto maggior durezza, quanto più forte è la sua proporzione.

La lega di questi due metalli forma i caratteri da stampa; alcuni saggj che io ho fatto su questa composizione, mi hanno presentato la lega di 80 parti di piombo sopra 20 di antimonio, come, il più perfetto, una maggiore proporzione, rende la lega molto dura, troppo secca, e troppo facile: una proporzione minore la rende troppo molle.

Gmelin ha fatto una lunga serie di esperienze su la combinazione dell'antimonio con il piombo, dalla quale conclude quanto appresso.

1.° Parti eguali di questi due metalli formano una lega porosa, che si schiaccia sotto il martello.

2.° Una parte di antimonio, e due di piombo producono un metallo più compatto, e fragilissimo.

3.° Una

3.° Una parte di antimonio, e tre di piombo danno un metallo più duro del piombo, e malleabile.

4.° Una parte di antimonio, ed otto di piombo danno una lega più fusibile, e più dura del piombo, ma malleabile.

5.° Una parte di antimonio, e dodici di piombo formano una lega dura, densa, suscettibile di essere battuta in foglie.

SEZIONE XI.

Della lega del Piombo, con lo zinco.

Gmelin ha fatto lega di piombo con lo zinco, e si è convinto che il piombo, con questo mezzo, acquista splendore, e durezza.

Per impedire che lo zinco s' infiammi nello essere gettato sul piombo fonduto, si mette nel crogiuolo del sego contemporaneamente allo zinco, e si ritira dal fuoco il crogiuolo subito che si vede che lo zinco è fonduto.

Molto zinco in lega con poco piombo dà un metallo con strati sfogliati: è più duro del piombo, ed è malleabilissimo; al tempo stesso è di un splendore vivissimo.

Due parti di zinco, ed una di piombo formano una lega duttile, arrendevole, e durissima.

Parti eguali di piombo, e di zinco produ-

co-

cono una lega suscettibilissima di pulitura; dura, e sonora.

La lega di una parte di zinco con otto di piombo si avvicina al piombo, ma è più dura, più sonora, più malleabile, più suscettibile di pulitura.

In generale, lo zinco dà sempre splendore, e durezza al piombo, e lo fa sonoro, qualunque sia la proporzione, nella quale se ne faccia lega.

SEZIONE XII.

Della lega del Mercurio con lo Stagno, e lo Zinco.

Kien-Mayer ha fatto conoscere l'amalgama seguente, composto di due parti di mercurio, una di zinco, ed una di stagno.

Si fonde lo zinco, e lo stagno; si mescola poi il mercurio: si agita la mescolanza in una scatola di legno impiastrata internamente di creta, e si riduce in polvere fina.

Si adopera questa polvere, sola, ò incorporata con grasso per fregare i cuscinetti della macchina elettrica; l'effetto ne è prodigioso.

SE-

SEZIONE XIII.

Della lega del Rame con l'Argento, ed il Mercurio.

Si fonde, e si granaglia parti eguali di argento, e di rame, si distillano con muriato di mercurio.

Il mercurio passa nel recipiente.

Ciò che avanza, si passa in un crogiuolo: si fonde, vi si getta limatura di ferro, e si tiene per molto tempo in fusione.

Questa lega è molto sonora, bianca come l'argento, e duttilissima.

SEZIONE XIV.

Della lega del Platino con il Rame, e lo Stagno.

Il Signor Rochon, legando il Platino con il rame, e con lo stagno, ne ha costruito specchj di telescopio a reflessione, l'effetto dei quali supera molto quelli, che si erano fatti prima di esso con l'acciaio.

Questa superiorità è effetto della densità, ed inalterabilità del Platino:

SEZIONE XV.

Della lega del Bismuto con il Piombo, e con lo Stagno.

Newton, Muschenbroech, ed Homberg avevano già osservato, che questi tre metalli formavano una lega fusibilissima.

Ma Darcet ha trovato proporzioni, che rendono tanto fusibile questa lega, che cola nell'acqua scaldata ad un grado inferiore a quello dell'acqua bollente. Queste preparazioni sono otto parti di bismuto, cinque di piombo, e tre di stagno.

CAPITOLO IV.

Dello spartimento dei Metalli.

Si è dato da molto tempo la denominazione di *spartimento*, alla operazione per mezzo della quale si separano fra loro l'oro, e l'argento: ma siccome le leghe fra i diversi metalli ci sono presentate frequentemente dalla natura, e dall'arte, e c'importa di conoscere i mezzi di operarne la separazione, noi generalizzeremo la voce *spartimento*, applicandola a tutte le operazioni, che effettuano queste separazioni.

In

In questo Capitolo non si può occuparsi di altro che di quei processi, che sono usati nell' officine delle arti: ed io passerò sotto silenzio tutti i mezzi Chimici, che possono essere impiegati da uno abile analista, per scoprire, e separare alcuni atomi di diversi metalli confusi in una massa minerale. Questa operazione riguarda l' analisi propriamente detta, e non forma un processo giornaliero, ed abituale del commercio.

Siccome non tutti i metalli si contengono egualmente, nè con gli acidi, nè con l' ossigeno, e la loro fissità al fuoco, ed i loro gradi di fusibilità variano all' infinito, noi possiamo profittare di queste proprietà naturali per separarli dalle loro leghe, e credo di potere conseguentemente ridurre a cinque tutti i processi che l' arte può impiegare per operarne lo spartimento.

SEZIONE PRIMA.

Dello Spartimento per mezzo degli Acidi.

Noi abbiamo già osservato, che non tutti gli acidi agiscono nello stesso modo su tutti i metalli; vi sono alcuni corpi metallici, che non sono solubili, che in un piccolissimo numero di acidi, mentre che altri si sciolgono in quasi tutti.

Si può adunque profittare di questa proprietà riconosciuta, per separare da una lega metallica, alcuni metalli, senza toccare gli altri.

Ma, perchè l'azione dell'acido che s'impiega sia libera, e tolga fino all'ultimo atomo il metallo che esso può disciogliere, bisogna che i metalli siano in lega in una conveniente proporzione: senza di ciò, quello che è suscettibile di essere disciolto, potrebbe essere in una proporzione così debole, che sarebbe sottratto all'azione dell'acido. Per prevenire questo inconveniente si è nell'uso di assicurarsi, prima dell'operazione del ripartimento, che i metalli che esistono nella lega siano in una proporzione conveniente, e di portarveli, per mezzo dell'aggiunta di una parte del metallo solubile, se queste proporzioni non sono tali, quali si desiderano.

E' pure indispensabile lo impiegare acidi puri: senza questo non può essere calcolato il loro effetto, e l'operazione non è più rigorosa.

Quando l'acido non ha un'azione molto energica sopra il metallo, è utile, 1.° dividere la lega per moltiplicare i punti di contatto, cosa che si ottiene riducendola in lame sottili in polvere, o in granaglia, 2.° aiutare l'effetto dell'acido per mezzo del calore.

La più comune operazione dello spartimento

to è quella per la quale si separa l'oro dall' argento, il rame, ed altri metalli che possono essere legati con esso. Se, per esempio, si vuole giudicare del titolo dell'oro, si fa lega dell'oro, che si vuole saggiare, con quattro parti di argento puro, cosa che si dice *inquarto*, o *quartazione*. Si può ancora, come il Sig Sage lo ha proposto, formare questa lega con due parti, e mezzo di argento per ogni uno di oro.

La legge prescrive di operare sopra 24 grani (12, 74760 decigr.) di oro: tollera a 12 (6, 37380 decigr.); e proibisce a 6 (3, 18690 decigr.) per rapporto alla difficoltà di apprezzare le divisioni, che risultano da queste piccole quantità.

Si mette i due metalli in una lama di piombo esente da qualunque lega, la quale formi quattro volte il peso dei due metalli: si procede alla coppellazione nel modo ordinario: il piombo si dissipa in fumo, e si assorbisce in parte nel corpo poroso della coppella. Dopo la sparizione del piombo, non resta altro, che un *bottone*, che contiene l'oro, e l'argento. Già, per mezzo di questa prima operazione, si è fatta la spartizione del piombo: ma resta a separarsi l'argento, ancora unito all'oro, per conoscere ciò che questo ha perduto, e, per conseguenza, ciò che egli conteneva di corpi stranieri.

A tale oggetto si appiana il suddetto *bottone di fino*, si riduce in lamine, e si arrotola in *cornetto*: si mette poi in un piccolo matraccio, ove si versano 6 dramme (2, 29458 decagrammi) di acido nitrico puro, che, per rapporto a questo uso, si dice, *acqua forte di spartimento*. Questo acido segna ordinariamente da 35 a 40 gradi al pesa-liquori di Baumè. Subito che il matraccio è scaldato, il cornetto s' imbrunisce, l' argento si scioglie, e, al termine di quindici minuti, si fa la *ripresa*, o *rassettatura*, cioè si decanta la dissoluzione, e si aggiunge un' oncia (0, 30494 ettogrammi) di acido purissimo, ed un poco più concentrato del primo, per levare le porzioni di argento, che possono essere scappate. Si decanta dopo 15, a 20 minuti, e si lava il cornetto con acqua tiepida: si asciutta esso in un crogiuolo: si pesa con attenzione, e, dalla diminuzione del suo peso primitivo, si rileva la quantità di materia straniera, che esso conteneva. Ma per avere termini di comparazione, si suppone che l' oro purissimo è a 24 carati (950, 028 millesimi di fino): si divide i carati in trentaduesimi, in modo che se nella operazione dello spartimento, si sono impiegati 24 grani (12, 74760 decig.) di oro con lega; e, dopo l' operazione il cornetto di oro non pesa che 22 (11, 08530 decig.), si dirà, che il titolo dell' oro sag-

gia-

giato è a 22 carati (916, 674 millesimi di fino), cioè che vi è un dodicesimo di materia straniera nell' oro, sul quale si è operato.

SEZIONE II.

Dello Spartimento dei Metalli per mezzo della Ossidazione.

Non tutti i metalli hanno la stessa affinità con l'ossigeno, cosicchè ve ne sono alcuni che resistono fortemente alla ossidazione, mentre altri si combinano con l'ossigeno, e con tale felicità che è difficile preservarli dalla sua azione.

Vi sono alcuni metalli, come il ferro, i quali si ossidano all'aria: che decompongono l'acqua, e gli acidi per impadronirsi del loro ossigeno: ve ne sono altri, per i quali è quasi necessaria l'azione del calore, quali sono il piombo, e lo stagno, che, alla temperatura dell' atmosfera, conservano presso a poco il brillante metallico, mentre che, subito che sono fonduti, si ricuoprono di ossido.

Finalmente ve ne sono altri che hanno sì poca affinità con l'ossigeno, che la fusione stessa non potrebbe provocarne la ossidazione: l'oro, l'argento, ed il platino sono di questo numero.

Si può adunque profittare di questa pro-

prietà costante, e caratteristica, per separare alcuni metalli da una lega, senza alterare quelli, che sono loro uniti. E, dopo ciò che abbiamo osservato, è possibile il procedere a questo spartimento in più maniere: 1.° per l'azione dell'aria, aiutata dal calore; 2.° per mezzo della decomposizione degli acidi; 3.° per mezzo della applicazione di un metallo ossidato ad un'altro metallo che possa prendere il suo ossigeno.

Quando si tratta di separare un metallo quasi inossidabile, quali sono l'oro, l'argento, il platino, con altri metalli ossidabilissimi, non si tratta di altro che di fondere la lega, e di tenerla, per un tempo assai lungo, ad un grado di calore capace di ossidare pienamente i metalli non alterati, ed in questo caso, si separa per mezzo della setacciatura, giacchè è quasi costantemente in polvere, raschiando, e levando lo strato ossidato a misura che si forma: oppure l'ossido si volatilizza in fumo, come nello spartimento della lega del piombo con l'argento, e l'oro.

Può ancora accadere, che i metalli in lega siano ossidabili gli uni, e gli altri, a segno tale che lo stesso processo di ossidazione non possa separarli: ma in questo caso, si ha ancora il mezzo di profittare della minore, o maggior facilità che presentano alla loro riduzione questi ossidi, per operare una separa-

ra-

razione che era dimostrata impossibile per mezzo del primo processo: così la lega dello stagno, e del rame potrà ossidarsi totalmente per mezzo della fusione: ma essendo trattato per mezzo dei processi di riduzione questa mescolanza di due ossidi, il rame colerà allo stato di metallo, senza che lo stagno si rivivifichi.

L'ossidazione dei metalli per mezzo della decomposizione degli acidi, è ancora di un grandissimo soccorso per operarne lo spartimento. Per esempio, si può decomporre e disunire una lega di piombo e di stagno, o di stagno e di rame, esponendola all'azione dell'acido nitrico che corrode, ed ossida tutti i metalli, senza disciogliere l'ossido di stagno, mentre egli discioglie quelli di rame, e di piombo.

Vi sono dei casi, nei quali l'acido discioglie uno dei metalli della lega senza toccare l'altro: e ciò accade ogni volta che un metallo imperfetto è legato ad un metallo perfetto: ed in questa maniera si trattano le piriti *aurifere*, il rame che contiene l'oro ec.

SEZIONE III.

Del Dipartimento dei Metalli per mezzo dell' azione di altri Metalli.

Se un metallo ha più affinità con l'ossigeno che un'altro, si può ossidare il primo a spese del secondo che riprende il suo carattere metallico cedendo il suo ossigeno. Il trasporto dell'ossigeno da un metall, all'altro, è specialmente marcato in tutti i casi, nei quali si precipita un metallo da una dissoluzione per mezzo dl un'altro metallo: così il rame precipita l'argento ed il mercurio dalle loro dissoluzioni nell'acido nitrico, perchè avendo più affinità con l'ossigeno, lo toglie a questi due metalli che compariscono di seguito allo stato metallico, e prende il loro luogo nella dissoluzione. In conseguenza di questi medesimi principj il ferro precipita il rame, lo stagno precipita il medesimo metallo, il mercurio precipita l'argento ec.

Ne segue ancora dalla differenza di affinità, che i diversi metalli hanno con l'ossigeno, che, nelle leghe metalliche esposte alla calcinazione, vi sono cambj di ossigeno, che riconducono allo stato metallico i metalli i meno ossidabili.

SE-

SEZIONE IV.

Dello Spartimento dei Metalli per mezzo dei loro gradi di fusibilità respettiva.

I gradi variabilissimi della fusibilità dei metalli somministrano i mezzi di separare alcune di queste sostanze facendole colare dalle loro leghe per mezzo della applicazione dei diversi gradi di calore.

Con questo mezzo si separa lo stagno, il piombo, ed il bismuto, da quasi tutte le loro leghe con metalli duri, e refrattarii: ma bisogna in tutti questi casi, che non vi sia una grande affinità fra i metalli legati: imperocchè se questa esistesse, il metallo più fusibile strascinerebbe l'altro, come lo vediamo nelle leghe di piombo e di mercurio con l'oro, e l'argento.

Inoltre, quando i legami dell'affinità sono potenti, il metallo il più difficile a fondersi comunica alcuni gradi d'infusibilità a quello che è in lega con esso, e da allora cola più difficilmente, che quando è solo.

SEZIONE V.

Del Dipartimento dei Metalli per mezzo della Sublimazione.

Vi sono alcuni metalli che si sublimano senza ossidarsi, quali sono il mercurio, l'oro, l'argento, ec.

Ve ne sono altri che si volatilizzano riducendosi allo stato di ossido, come l'antimonio, l'arsenico, lo zinco ec.

Ve ne sono varii che sono molto fissi, allo stato di metallo, e nel loro stato di ossido, come il rame, il ferro, lo stagno. Non bisogna però riguardare questa fissità, come assoluta, perchè si sublimano in parte in stato di ossido, ma non tanto completamente, che noi possiamo confonderli con quelli della seconda classe.

Questa differente maniera di contenersi al fuoco, presenta mezzi per operarne un facile spartimento, quando sono in lega: se l'arsenico si trova unito ad un metallo, basta esporre al fuoco la lega per vederlo scappare in fumo bianco.

Si può egualmente separare lo zinco dal rame, portando all'infuocamento la lega, e provocando con questo mezzo, l'ossidazione, la combustione, e la sublimazione dello zinco.

Col

Con lo stesso mezzo si separa l'antimonio, ed il mercurio dalle loro leghe.

Ci resta da fornire alcuni esempj pratici di varii processi, che abbiamo fatto conoscere.

1.° Per mezzo della coppellazione si separa, dall'argento, tutti i metalli che possono essere in lega con esso, ad eccezione dell'oro, e del platino.

Per procedere alla coppellazione, si pesa 36 grani (0, 19121 decagrammi) dell'argento, che si vuole saggiare, e s'involge in un cornetto di piombo esente di fino.

Da altro lato, conviene avere piccoli crogiuoli formati con la terra dell'ossa calcinata fortemente: si usa l'attenzione di lavare questa terra con la più grande diligenza, e di seccarla bene. Si formano poi i piccoli crogiuoli, o *coppelle* in forme, nelle quali si pigia fortemente la terra debolmente umettata, per darle la conveniente consistenza.

Quando si vuole fare uso di queste piccole *coppelle*, conviene porle in una muffola di fornello, circondata di carbone: si fa arroventire: ed in questo stato, si pone il cornetto di saggio nella piccola cavità, o depressione, che è in mezzo alla coppella.

La lega non indugia ad entrare in *bagno*: Si vede sfumare il piombo che si svapora in ossido, per la maggior parte, nel tempo medesimo, nel quale un'altra parte è assorbita

per

per mezzo dei pori della coppella. Quando tutto il piombo è stato, o svaporato, o assorbito, non resta che un bottone bianco nel mezzo della coppella: e questo è ciò che si conosce sotto il nome di *argento puro*, *argento di coppella*, quando però non vi era alcuna parte di oro nella lega.

La perdita di peso, che l'argento ha sofferta in questa operazione, corrisponde alla quantità di materie straniere, che erano in lega con essa. Si è adunque supposto che l'argento il più puro era a 12 denari (999, 996 millesimi di fino): si è poi diviso ciascun denaro in 24 grani: cosicchè, se l'argento nel saggio ha perduto un mezzo denaro, si conclude, che il titolo dell'argento saggiato è a 11 denari 12 grani (958, 329 millesimi di fino).

2.° Se si espone all'azione dell'acido nitrico una lega di piombo, e di stagno, l'acido ossida lo stagno senza discioglierlo, mentre che egli scioglie il piombo. Simile cosa accade; allorchè si tratta con lo stesso acido una lega di stagno, e di rame.

Ma, se si espone al medesimo acido purissimo, una lega di oro, e di rame, o di qualunque altro metallo, l'ultimo si discioglie, ed il primo resta intatto.

Quando il rame, il ferro, lo zinco, ed altri metalli solubilissimi dagli acidi; sono in le-

lega con altri, che sono meno solubili, gli acidi deboli s'impadroniscono dei primi senza toccare i secondi.

3.° Per dare un'esempio rimarchevole dello spartimento dei metalli, per mezzo dei metalli stessi, secondo i loro diversi gradi di affinità con l'ossigeno, noi ci limiteremo a citare i processi proposti, o praticati per operare lo spartimento del rame nella lega del metallo delle campane.

Settantacinque parti di rame fonduto con venticinque di stagno, formano il metallo delle campane.

Nessuna lega metallica è stata di un'uso più diffuso di questa. Nei momenti terribili della rivoluzione, il governo credè di trovare nello spartimento di questo metallo, una miniera abbondante di rame, per servire alla composizione dei suoi pezzi di artiglieria. E quasi nello stesso tempo, i Signori Pelletier, Fourcroy, Auguste, Dizè, Ieanety, hanno proposto, ed eseguito processi per operare lo spartimento di questa lega.

Tutti i processi si riducono ad ossidare i due metalli, che formano la lega, per mezzo dell'aria atmosferica, dei nitrati, o del manganese.

Il Signor Fourcroy ha proposto di aggiungere a questo metallo fonduto un terzo di questa medesima lega ossidata, e di agitare con di-

diligenza la mescolanza. In questo caso, essendo l'affinità dell'ossigeno più dichiarata per lo stagno, che per il rame, ne segue, che l'ossigeno già fissato sul rame, l'abbandona per portarsi su lo stagno, ed il rame cola in metallo.

4.° Allorchè il rame contiene una quantità di argento sufficiente a permetterne l'estrazione, vi si procede nel seguente modo: si fa fondere 75 libbre di questa lega di rame, e di argento, con 275 libbre di piombo: si cola questa lega in pani, o *migliacci*, che si dicono *pani di liquefazione*: si pongono questi pani in un fornello, e si dà un grado di fuoco sufficiente per fondere il piombo: questo metallo strascina seco l'argento, che egli toglie al rame, cosicchè non è più necessario altro, che coppellarlo per estrarre l'argento, che esso ha strascinato seco. Il rame foracchiato per i vuoti, che ha lasciati il piombo per fondersi, conserva sempre la forma primitiva dei pani. Ma questi pani ritengono ancora un poco di piombo, che si ritira per mezzo di un calore più forte: questa ultima operazione si dice *liquazione del rame*.

CA-

CAPITOLO V.

Delle Combinazioni dell'Ossigeno con i Metalli, o degli Ossidi Metallici.

Uno dei principali caratteri dei metalli, è la loro affinità decisissima per l'ossigeno: si può ancora riguardare questo carattere come distintivo fra le sostanze metalliche, e le materie terrose: imperocchè queste non sembrano suscettibili di combinazione con l'ossigeno.

Quantunque tutti i metalli abbiano affinità per l'ossigeno, e tutti possano bruciare, quando si facilita la combinazione per mezzo di una temperatura elevatissima, o abbassando la forza di coesione che lega gli elementi metallici, non tutti si combinano nella stessa proporzione, nè con la stessa facilità con l'ossigeno.

La forza di coesione è un primo ostacolo all'azione dell'ossigeno: si arriva a superarla, o con l'aiuto del calore che dilata i metalli, e ne rende le molecole loro più accessibili all'ossigeno, o per la mescolanza, o per la lega del metallo con altri metalli: così l'oro, e l'argento che si amalgamano con il mercurio,

rio, possono ossidarsi alla temperatura dell'atmosfera.

Un' altra proprietà che modifica l'affinità dei metalli per l'ossigeno, è la volatilità che alcuni acquistano per mezzo del calore. Un metallo che si liquefà si trova in uno stato favorevolissimo alla combinazione: e prende in questa circostanza una dose determinata di ossigeno: egli acquista pure spesso una tale fissità, che, se si espone gli ossidi ad un calore superiore, se ne sviluppa dell' ossigeno, in maniera che si può riguardare questo stato di ossidazione, come un termine assai costante.

Gli ossidi formati in questa maniera hanno più fissità, che i metalli medesimi. Così gli ossidi di mercurio, di antimonio, di zinco, di arsenico, formati che siano, resistono ad un calore capace di volatilizzare i metalli: lo che annunzia una vera combinazione fra il metallo, e l'ossigeno che si fissa, si condensa, e forma un nuovo corpo.

Se i metalli, suscettibili di volatilizzarsi, prendono proporzioni di ossigeno che si può riguardare come costanti, non è il medesimo degli altri metalli che sono fissi al fuoco, e sopra i quali si può graduare l'ossidazione, facendo loro provare una serie successiva di gradi di calore, in modo da sviluppare una serie di colori, e presentare una accrezione progres-

gressiva in peso per mezzo della fissazione dell' ossigeno (1).

Pure gli ossidi dei metalli che sono suscettibili di essere volatilizzati, possono prendere o perdere dell' ossigeno per mezzo di un fuoco più violento applicato all' ossido : Il Sig. Thenard ha fatto variare l' ossidazione dell' antimonio da 16 fino a 20 per cento, esponendone l'ossido ad un calore vetrariato: i Signori *Clement*, e *Deformes* si sono assicurati che l' ossido di zinco perdeva del suo ossigeno ad un calore forte, e prendeva un colore giallo.

Vi è un grado determinato di calore, che è il più favorevole alla ossidazione di un metallo: allorchè si resta, o al di sopra, o al

(1) Questo corso graduato dell' ossidazione non prova, che i gradi di ossidazione non siano bene determinati, e poco numerosi nelle dissoluzioni per mezzo degli acidi. Il Sig. Proust non lascia dubbio su questo oggetto, e la differenza di opinione fra questo abile Chimico, ed il Sig Berthollet, non gira, che sul numero dei *gradi fissi*.

Vi sono termini di ossidazione che sono fissi; i gradi intermediarii, non sono che passaggi, ove l' ossido non resta, che in quanto gli si ricusano i mezzi di andare più lontano. Questo è allora uno stato forzato che non si può riguardare, come uno stato costante. Bisogna ancora convenire che, senza questo, niente vi sarebbe di fisso nelle combinazioni saline. In questo senso si deve intendere il *pondus naturæ* del celebre *Stahl*.

di sotto, l'ossido perde del suo ossigeno per un calore troppo forte, e non se ne satura ad un calore troppo moderato. Pare che il grado atto a volatilizzare sia quello che produce la più forte ossidazione nei metalli volatili.

Si tratta adunque di determinare con precisione i diversi gradi di calore necessarii per produrre ossidazioni costanti, ed invariabili: l'esperienza ha già dato alcuni principj di condotta agli artisti che preparano diversi ossidi per il commercio: ma le loro osservazioni non sono sufficientemente fissate: tutto è vago nei loro processi: quindi è, che siamo ancora ridotti a fabbricare prodotti mediocri sopra più oggetti essenziali, quali sono gli ossidi di piombo, quelli di rame, e di mercurio. Per conseguenza di questi principj si vede la ragione, per la quale, variando il grado di calore, si fa passare gli ossidi da un colore ad un altro: per esempio, il minio diviene giallo perdendo una porzione del suo ossigeno per l'applicazione di un calore più forte; per una causa simile, il bianco di zinco passa al giallo, il nero di manganese al bianco; il rosso di ferro, al nero ec.

Quando si è arrivati all'ultimo termine di ossidazione per mezzo del più conveniente grado di temperatura, si può aumentarlo ancora applicando all'ossido già formato un corpo

po che contenga l'ossigeno condensato, e poco aderente alla base sulla quale esso è fissato: così si dà ancora dell'ossigeno all'ossido rosso di piombo, per mezzo dell'acido muriatico ossigenato, o dell'acido nitrico. Il Sig. Thenard ha provato che, per mezzo di simili processi, l'ossido di antimonio sublimato prendeva 12 per cento di più di ossigeno: Il Sig. Chenevix ha prodotto la soprossidazione del mercurio con lo stesso mezzo. Basta un calore moderato per sviluppare l'aumento di ossigeno, e ricondurre questi ossidi al loro stato primitivo.

Facendo concorrere i due mezzi, dei quali noi abbiamo parlato, si fa passare allo stato acido, fra gli ossidi metallici quelli che, per loro disposizioni naturali, possono ricevere una gran proporzione di ossigeno. Così, 100 parti di arsenico possono ricevere, per mezzo della calcinazione ordinaria, 33 parti di ossigeno, secondo il Sig. Proust: ma se si presenta a quest'ossido l'ossigeno condensato, esso ne prende ancora 20 parti ponderali, e sviluppa tutti i caratteri di un'acido. Il ferro può caricarsi della stessa dose di ossigeno senza contrarre alcuna proprietà acida. Gli ossidi del cromo, del molibdeno, e del tungsteno, prendono facilmente il carattere acido, e ne hanno tutte le proprietà.

I metalli che, per loro stessi, non hanno

alcun colore ben brillante, per mezzo dell' ossidazione prendono variazioni le più ricche, e le più variate. Elleno sono in generale assai fisse al fuoco, ove la maggior parte acquistano una più grande vivacità, la qual cosa le fa impiegare, come principj coloranti, per la vernice delle stoviglie, per lo smalto delle maioliche, per la coperta delle porcellane, ed il colore dei vetri.

Si può ossidare i metalli in più maniere. 1.° Basta qualche volta esporre il metallo all' aria per determinare la sua ossidazione: il ferro, l'arsenico, il manganese, il rame sono in questo caso. La loro affinità con l' ossigeno è tale, che basta il semplice contatto per vincere la resistenza che oppongono alla combinazione l' elasticità del fluido, e la coesione del metallo. 2.° Si determina l' ossidazione di più metalli, e si facilita quella di tutti, alzando la loro temperatura: con questo mezzo si ossida lo stagno, il piombo, il mercurio ec. Quando i metalli possono sostenere la fusione senza volatilizzarsi, il metterli in questo stato è il dare loro la migliore disposizione all' ossidazione. Ma questa disposizione di temperatura ha alcuni limiti: e se si passa il punto il più favorevole all' ossidazione, si disossida il metallo, o si vetrifica l'ossido. 3° L' azione combinata dell' aria, e dell' acqua facilita molto l' ossidazione: i metalli

talli sono preservati da qualunque ruggine, o ossidazione, allorchè si conservano in un luogo asciutto, quando se ne stropiccia con diligenza la superficie; e, specialmente, quando sono essi garantiti dal contatto dell' aria umida. Per rendersi ragione di questi effetti, basta rammentarsi che l'acqua scioglie e condensa una certa quantità di gas ossigeno: e che l'ossigeno presentato sotto questa forma si combina con tanto maggiore facilità, perchè non dee più vincere la sua elasticità: cosicchè quando si bagna un metallo, e poi si espone all'aria, si stabilisce un intermedio di unione fra l'aria, ed il metallo; e, quando si mette il metallo in contatto con un' aria umida, l'ossigeno gli è presentato, ad ogni istante, in dissoluzione nell'acqua, e nelle disposizioni le più favorevoli alla sua combinazione.

Ad una causa simile noi possiamo attribuire i progressi della ossidazione che si ottiene umettando i metalli per mezzo di qualche acido che non abbia per se medesimo la proprietà di decomporsi sopra il metallo alla temperatura dell'atmosfera: in questo caso, l'ossigeno che si condensa nel liquido, ossida il metallo, e lo dispone all' azione dissolvente dell' acido: l'ossidazione è ancora più facilitata per mezzo dell'affinità, che l'acido eser-

cita sul metallo, la quale diminuisce necessariamente la coesione.

4.° L'acqua sola può decomporsi sopra i metalli, e produrne l'ossidazione: ma, in questo caso, bisogna che la temperatura sia alta. In questa maniera si decompone l'acqua facendola cadere sopra ferro infuocato: non si sviluppa che del gas idrogeno, e l'ossigeno resta in combinazione con il metallo.

Si può decomporre l'acqua ad una temperatura molto inferiore, facendola agire unitamente all'aria atmosferica, sopra un metallo facilmente ossidabile, quale è il ferro: basta far presentare a questo metallo molte superficj, ed offrirlo in gran volume, perchè l'effetto sia più sensibile; questo è ciò che accade quando si ammassano coppi umidi di tornitore: allora l'aria penetra in tutta la massa, agisce su tutti i punti, determina, per mezzo della sua concrezione sul ferro, un calore che si accresce ad ogni istante per il lavoro dell'ossidazione; la coesione del metallo diminuisce necessariamente facilitando così la decomposizione dell'acqua che lo ammolla: e non si tarda a convincersi della realtà di questa decomposizione, allorchè si sente l'odore del gas idrogeno che si sviluppa. Il calore qualche volta è portato ad un grado tale che sopravviene infiammazione dell'idrogeno, e combustione più rapida della massa.

5.° Gli

5.° Gli acidi sciolti nell' acqua, ed applicati sopra un metallo, facilitano la decomposizione di questo liquido, quando, per loro natura, essi non possono fornire l' ossigeno all' ossidazione metallica: ciò ci viene presentato dagli acidi solforico, muriatico ec. L' affinità potente che ha il radicale di questi acidi con l' ossigeno, non permette loro, per verità, di abbandonare una parte del principio acidificante per portare il metallo allo stato di ossido, e prepararlo ad essere disciolto da ciò che resterebbe di acido non decomposto: ma essi non cessano per questo di esercitare una forza di dissoluzione sopra il metallo, la quale è assai potente per diminuire la coesione delle parti, e facilitare la decomposizione dell' acqua, e la fissazione del suo ossigeno. A misura che si forma l' ossido, l' acido lo discioglie, ed il calore che si produce affretta, e completa l' operazione. Mentre l' ossigeno dell' acqua si combina con il metallo, il suo idrogeno scappa allo stato di gas.

6.° L' ossidazione spesso non è prodotta, che per mezzo della decomposizione di una porzione dell' acido, che si fa agire sopra il metallo; ma ciò non ha luogo che per quelli acidi, l' ossigeno dei quali è poco aderente al radicale, tali sono il nitrico, ed il muriatico ossigenati. Così, quando si presenta uno di questi acidi ad una sostanza metallica, una

porzione dell' ossigeno se ne separa per portarsi sopra il metallo che, ridotto allo stato di ossido, si scioglie nella parte di acido, che non è decomposta.

Accade ancora in alcuni casi che il metallo si ossida, senza che vi sia dissoluzione: in questo caso l' ossido si precipita, a misura che si forma; e si può arrivare con questo mezzo ad una decomposizione quasi completa di tutto l' acido, e ad una erosione, o ossidazione totale del metallo.

7.° Accade qualche volta che un solo acido non può nè ossidare, nè disciogliere un metallo: ma, che mescolandoli assieme, ed in convenienti proporzioni, si produce l'uno e l'altro effetto: per esempio, l' oro è insensibile all' azione separata degli acidi nitrico, e muriatico, e si scioglie nella mescolanza di questi due acidi, perchè in questo ultimo caso, l' acido muriatico che esercita la sua azione sopra il metallo, indebolisce la forza di coesione delle molecole, e facilita l' azione dell' ossigeno dell' acido nitrico: cosa che produce la decomposizione di questo ultimo, e la ossidazione del metallo.

8.° Non solamente gli acidi, ma i sali che gli hanno per base, possono ossidare i metalli, purchè la loro decomposizione sia aiutata dall' azione del calore. Così, se si mescoli zinco o ferro in limatura a nitrati, o a muria-

riati ossigenati, e dopo avere macinato la mescolanza, si getta essa in crogiuoli infuocati, vi sarà decomposizione dei sali, ed ossidazione o combustione dei metalli.

9.° I fenomeni della precipitazione di un metallo sciolto in un' acido da un' altro metallo sono stati attribuiti male a proposito alla loro affinità rispettiva con il dissolvente. Essi provengono tutti dall' affinità più o meno forte che hanno i diversi metalli con l' ossigeno: in maniera che se, alla dissoluzione di un metallo, per mezzo di un' acido, si presenti un nuovo metallo che abbia più affinità con l'ossigeno, quello che è in dissoluzione sarà precipitato allo stato metallico, e l' altro prenderà il suo posto presso l' acido. Questo è ciò che accade, quando si precipita il rame per mezzo del ferro; l' argento, e l' oro, per mezzo del rame ec.

SEZIONE PRIMA.

Degli ossidi di Arsenico (Arsenico, Fiori di Arsenico, Acido Arsenico).

Ciò che nel commercio si dice, *arsenico*, *fiori di arsenico*, è un ossido metallico.

Si estrae questo ossido dalle miniere di cobalto, in Boemia, ed in Sassonia, per mezzo della calcinazione del minerale: l'ossido si sublima ad un calore moderato, e si deposita sulle pareti di un lungo cammino tortuoso, nel quale si ricevono i vapori.

Le lamine, o gli strati di ossido che si cavano da questi cammini, e si spargono nel commercio, sono alcune volte vetrosi, e di un colore giallastro: questo ossido vetroso si appanna facilmente all'aria, e diviene bianco opaco, e polveroso.

Si trova ancora l'ossido di arsenico allo stato nativo nelle miniere, delle quali noi abbiamo parlato, egualmente che nei rottami vulcanici.

Questo ossido si volatilizza ad un calore moderato: Se se ne getta un pizzico sopra carbone ardente, se ne alza un fumo bianco che sparge un'odore d'aglio marcatissimo, il quale

le odore forma uno dei caratteri distintivi di questo ossido, e non permette di confonderlo con altre sostanze, sulle quali l'apparenze potrebbero ingannare a prima vista.

Il peso specifico del vetro di arsenico è a quello dell'acqua, come 35, 942 è a 10, 000. Il pollice cubico pesa 2 oncie, 2 dramme, e 35 grani, ed il piede cubo 251 libbre, 9 oncie, 4 dramme, e 2 grani.

Il peso specifico dell'ossido cristallizzato è di 24, 775: il pollice cubo pesa un'oncia, 4 dramme, 61 grano. ed il piede cubo 173 libbre., 6 oncie 6 dramme 29 grani.

Il peso del regolo di arsenico è di 57, 633.

L'acqua bollente scioglie $\frac{1}{12}$ di ossido di arsenico, quella che ha 12 gradi di temperatura, ne discioglie $\frac{1}{80}$.

L'ossido di arsenico è egualmente solubile nell'alcool, ma l'acqua, e l'alcool decompongono, per mezzo del raffreddamento, l'ossido che vi è in eccesso; e si formano cristalli, che mi sono sembrati piramidi tetraedre allungatissimi.

L'ossido di arsenico ha pochi usi nel commercio: si adopera come un fondente attivissimo nelle vetrerie, e nei lavori metallurgici. Io ho veduto più volte che quando la composizione del vetro ricusa di entrare in fusione, basta portare nel fondo dei vasi, e sotto la materia, 3, ò 4 oncie di questo ossido, e dis-

di smuovere subito la composizione, per decidere la fusione.

Quest' ossido entra in lega con quasi tutti i metalli, i quali da esso sono resi fusibilissimi: si può separarli da tutte queste leghe per mezzo del calore, cosicchè questo ossido deve essere considerato, come fondente prezioso in molti casi.

Si adopera l'ossido di arsenico come veleno; e a tale effetto si mescola con la farina, con il grasso, con il cacio, o pure si discioglie nell' acqua per avvelenare i sorci. Ma la sceleratezza ne ha fatto spesso un' istrumento dei suoi delitti; e, considerato bene tutto, questo metallo è un dono funesto fatto all' umanità. Sarebbe stato meglio seppellirlo in un oblìo eterno, che produrlo nel commercio per servire ad alcuni usi limitatissimi.

L' ossido di arsenico differisce dagli altri ossidi metallici, perchè è solubile nell' acqua, e si unisce, e fa lega con i metalli: la prima di queste qualità lo ravvicina alle sostanze saline.

Questo ossido è della natura di quelli che sono suscettibili di prendere un più alto grado di ossidazione, e di contrarre tutti i caratteri che appartengono agli acidi.

Si fa l'acido arsenico distillando sei parti di acido nitrico sopra una di ossido. Si può fabbricarlo ancora distillando, nella stessa manie-

niera, l'acido muriatico ossigenato. In tutti questi casi, gli acidi si decompongono, e cedono il loro ossigeno all'ossido che passa allo stato di acido arsenico.

Stillando parti eguali di nitrato di potassa, e di ossido di arsenico, si ottiene un' acido nitroso quasi incoercibile, ed un residuo del quale Macquer ha perfettamente sviluppato le proprietà, e che ha detto *sal neutro arsenicale*. E' questo un'arseniato di potassa, dal quale si può separare l'acido arsenico per mezzo dell' acido solforico che si distilla sopra un calore forte.

Pelletier ha proposto di decomporre, alla distillazione, il nitrato di ammoniaca per mezzo dell' ossido di arsenico: resta nella storta un'arseniato di ammoniaca, dal quale si separa l'alcali per mezzo di un calore forte; il residuo allora è una massa vetrosa che tira fortemente l'umidità: questa è *l'acido arsenico puro*.

Questo acido è fisso al fuoco; ma, quando si è seccato per mezzo del calore, basta esporlo all'aria, perchè egli attiri l' umidità, e cada in deliquio.

Il contatto di un corpo carbonato, quando è scaldato, lo decompone, ed esala dall' ossido di arsenico, e dall' acido carbonico.

L' idrogeno può ancora toglierli il suo ossigeno secondo le osservazioni di Pelletier.

Si

Si discioglie in due terzi del suo peso di acqua ad un calore di 12 gradi (termometro di Reaumur).

Il Sig. Berthollet ha veduto che, quando questo acido è fortemente concentrato per mezzo del fuoco, scioglie l'allumina.

Bergmann ha creduto di riconoscere che questo acido avesse più affinità con la calce e la magnesia che con la soda, e la potassa.

SEZIONE II.

Degli Ossidi di Cobalto (Zaffera, Azzurro, Amido).

E' stato stabilito a Joachimsthal, a Platten in Boemia, a Schneeberg in Sassonia, lo scavamento delle miniere di cobalto che esistono nei paesi vicini.

Sulle frontiere di Spagna, nei Pirenei, vallata di Gistem, il Sig. Conte di Beust faceva scavare una miniera di cobalto verso la fine dello scorso secolo, ed è da desiderarsi, che questi lavori sospesi per una conseguenza della guerra che scoppiò fra la Francia, e la Spagna, riprendano ben presto la loro attività: E' questo il solo stabilimento di questo genere che abbia posseduto la Francia: esso era montato per una fabbricazione di 6000 quintali di azzurro, e vi è stata la buona sorte

di

di trovare presso il villaggio di Juget un quarzo seminato di cobalto, nel quale queste due sostanze sono naturalmente nelle proporzioni richieste per formare il vetro di azzurro.

In tutte queste fabbriche, dopo avere scelto il minerale che si separa con diligenza da qualunque materia straniera, sì pietrosa che metallica, si boccarda a secco: si rompe sotto il martello la miniera magra, e si lava sopra tavole per strascinare le parti pietrose.

In alcune miniere, ove il minerale di cobalto contiene del bismuto, si separa questo ultimo metallo, esponendo il minerale ad un calore capace di farlo colare.

Si porta il minerale ben preparato in un fornello di riverbero, ove si agita spesso per far dissipare l'arsenico, e lo zolfo: tre o quattr' ore bastano per questa operazione: essendo troppa la calcinazione si rende debole il colore, ed il vetro sopporta meno quarzo; quando è scarsa dà poco colore, e cattiva qualità.

Dopo di averlo arrostito alla gratella (*grillage*) l'ossido di cobalto si pesta, si staccia, e si mescola con 2 a 3 parti di sabbia, o di quarzo: in questo stato si vende nel commercio sotto il nome di zaffera (*safre*).

In Sassonia la zaffera si fa con il migliore cobalto che si polverizza, e si arrostisce sulla gratella per cinque in sei ore: se ne fabbricano di quattro specie.

La

La zaffera comune ha una gravità specifica di 35, 090, rapporto a quella dell'acqua che si suppone di 10, 000.

L'uso della zaffera pare limitato a colorare il vetro, e li smalti in blù, ed a fare altrettanto per le stoviglie fini: a tale oggetto si fonde con i principj costituenti di questi vetri.

Si prepara ancora per il commercio un vetro colorato in blù per mezzo del cobalto, che vi porta il nome di *azzurro*: In Boemia, ed in Sassonia si fabbrica quasi tutto l'azzurro che è in uso nelle arti: il processo vi è presso a poco, uniforme; pure il blù di Sassonia è preferito a quello di Boemia.

Dopo avere arrostito alla gratella, pestato, stacciato, e fatto le separazioni delle diverse qualità di cobalto, si fonde l'ossido con il quarzo calcinato, e la potassa ridotta in fritta: perciò si sceglie del quarzo bene bianco, si pesta, si lava, e si calcina fortemente: si mescola 2 quintali e 50 libbre di cobalto calcinato con due quintali, ed 81 libbre di potassa calcinata, 6 quintali di sassi calcinati, e circa 40 libbre di arsenico bianco: si fonde questa mescolanza in crogiuoli grandi, si dimena la materia di tempo in tempo: e, dopo otto o dieci ore di un forte calore, si cava il vetro con cucchiai per versarlo in una cassa grande, ove l'acqua si rinnuova continuamente. Si riempie di nuovo i crogiuoli, e si continua senza interruzione, fino che i crogiuoli,

o il

o il fornello esigano riparazioni che forzino a sospendere i lavori.

Il vetro di azzurro è in seguito pestato grossolanamente a secco, e passato a traverso un vaglio di ferro: indi è macinato sotto acqua per mezzo di macine chiuse in trogoli di legno: dopo sei ore di macinatura, si fa colare la materia per mezzo di una apertura fatta in fondo del trogolo; si porta essa in una vasca, ove è stemperata in acqua chiara; si lascia riposare, e dopo alcuni istanti di riposo, si fa colare da questa vasca l'acqua carica dell'azzurro il più sottile. La deposizione rimasta si porta nuovamente sotto la macine, ed ivi si macina una seconda volta.

Ripetendo questo lavoro, è facile il concepire che si deve giungere a ridurre in una polvere impalpabile tutto l'azzurro; e, quando è stato ridotto tutto a questo grado di finezza che gli permette di restare per qualche tempo sospeso nell'acqua, si adopera pure un processo ingegnoso per formare i diversi gradi di azzurro conosciuti nel commercio sotto i nomi di *azzurro del primo fuoco*, *azzurro del secondo fuoco*, *azzurro del terzo fuoco*, in ragione della loro finezza. Si dilava il tutto in un tinello forato sulla sua altezza da tre fori a distanze eguali fra loro: dopo alcuni istanti di riposo, si fa colare prima la porzione del liquido che è al di sopra della

apertura superiore, e che porta seco l'azzurro il più diviso: e, successivamente si aprono le altre due aperture per far colare tutto l'azzurro sospeso.

Non bisogna perdere di vista che l'azzurro è tanto più pesante, quanto più contiene di cobalto, la qual cosa non sempre proviene dalle proporzioni impiegate nella mescolanza, perchè queste diseguaglianze possono essere prodotte ancora, o da cattiva riescita della fonditura, o da cattiva mescolatura delle materie. Così l'azzurro il più bello, il meglio colorato, può precipitarsi più presto che un' azzurro di qualità inferiore, quantunque tutti e due siano condotti allo stesso grado di finezza.

Il vetro di azzurro di qualità media ha un peso specifico di 24 405 (supposto di 10 , 000 quello dell' acqua).

Il vetro di azzurro lavorato come il cristallo, forma quei vasi blù, con i quali si orna le nostre tavole, ed i nostri appartamenti.

L'azzurro colora l'amido impiegato a dare apparecchio alle stoffe di seta, di lino, e di cotone. Questo apparecchio è conosciuto sotto il nome di salda (*Empois*). La tinta azzurrina che il principio colorante lascia su le tele battiste, i linon, i mossolini, ne rende meno smontato e più grazioso il bianco, al

tem-

tempo stesso che l'amido dà corpo alla tela.

L'azzurro è adoperato dai pittori nei lavori a fresco.

I confettieri si servono dei più grossolani azzurri per ornare i loro vassoj: s'impolvera pure con essi lo scritto.

Si valuta 40, 000 quintali il consumo annuo della Francia in smalto, azzurri, o zaffere.

Si desiderava da molto tempo di potere applicare alla pittura il bel blù di azzurro; ma il suo stato vetroso che lo rendeva poco legante con l'olio, o con la colla, non aveva permesso finora di farne uso, e si era ridotti a servirsi esclusivamente dell'oltramare; ma questo per il suo alto prezzo non permette all'artista d'impiegarlo in molta quantità.

Il Sig. Thenard, che io aveva incaricato, nel corso del mio ministero, di alcune ricerche sopra i colori, unitamente al Sig. Merimèe, ha trovato una composizione di cobalto, da sostituirsi con vantaggio all'oltramare: e, quantunque questa composizione si abbia da sali di cobalto, noi crediamo di doverla far conoscere in questo articolo.

Tre parti di allumina precipitata dall'allume per mezzo dell'ammoniaca, mescolate con una parte di arseniato, o di fosfato di cobalto, in gelatina l'uno e l'altro, seccate, e calcinate in un crogiuolo per mezz'ora, formano

no una composizione di un bel blù, eguale all'oltremare, che può, come quello, essere impiegato all'olio. L'esperienza ha giustificato questa osservazione, e questo blù di cobalto è già divenuto un ramo di commercio.

Siccome importa il conoscere tutte le circostanze dell'operazione per poterla imitare, il Sig. Thenard ci ha dato la maniera di preparare l'arseniato, ed il fosfato.

Per ottenere l'arseniato si fa uso della miniera di cobalto di Tunaberg, composta di arsenico, di zolfo, di ferro, e di cobalto. Si fa sciogliere essa in acido nitrico; e, quando l'arsenico è passato allo stato di acido arsenico, si caccia l'eccesso di acido nitrico per mezzo del calore: si stende di acqua versandovi a poco a poco della potassa, si forma alla prima un precipitato bianco di arseniato di ferro. Totalmente separato questo, vi si porta altra potassa, e si ottiene un bel precipitato colore di rosa, che è l'arseniato di cobalto.

Si forma il fosfato con arrostire alla gratella fortemente la miniera di cobalto, trattando l'ossido con l'acido nitrico che lo scioglie in parte, e ne separa il ferro nello stato di ossido rosso: si svapora fino a consistenza sciropposa per cacciare l'eccesso di acido nitrico. Si stende di acqua, e vi si versa una dissoluzione di fosfato di soda; vi si forma

ma un precipitato blù violetto che, seccandosi diviene colore di rosa: questo è il fosfato di cobalto.

Si può ancora ottenere il fosfato di cobalto con precipitare la dissoluzione di nitrato di cobalto per mezzo di un idrosolfuro, si torna a sciogliere nell' acido nitrico il precipitato, si fa cristallizzare, e si decompone per mezzo del fosfato di Soda. Il blù che si ottiene per mezzo di questo fosfato è più bello.

SEZIONE III.

Degli Ossidi di Bismuto, (Magistero di Bismuto, Bianco di belletto, Bianco perluto.)

Il bismuto calcinato in una capsula si converte in una polvere grigia, e granita, che pesa un decimo di più che il metallo impiegato; ma, quando si fa provare a questo metallo un colpo di fuoco violentissimo, si produce una piccola fiamma blù, e se n'esala un fumo giallo, denso, e molto abbondante. Geoffroy il figlio ha osservato che i primi vapori formavano fiori bianchissimi, mentre che gli ultimi erano giallastri. (Memoire de l'Academie anné 1753). L'ossido di bismuto, egualmente che quello di zinco non si volatilizza, se non quando si forma ad un' alto grado di calore.

L'ossido di bismuto è fississimo al fuoco; si vetrifica in un vetro giallo, e trasparente che fora, e vetrifica la pasta dei crogiuoli. Darcet ha tenuto del bismuto in una palla di porcellana ad un fuoco di porcellana: il vetro che si è formato nell' interno era trasparente, di un violetto sudicio, di colore di vinaccia: il vetro che era colato all' esterno era giallo, e si avvicinava al vetro di piombo.

Di tutti gli acidi conosciuti, il nitrico attacca il bismuto con maggiore veemenza: esso si decompone sopra questo metallo con una rapidità singolare.

Si può precipitare l'ossido di bismuto da questa dissoluzione, per mezzo dell' acqua: e, quando si vuole ottenere il precipitato bianchissimo, si opera nel seguente modo: si allunga la dissoluzione con parti eguali di acqua pura, e si getta il deposito che si forma: allora si versa sopra la dissoluzione una gran quantità di acqua; si fa un bel precipitato bianco: si decanta il liquore: si lava il precipitato, si fa seccare, ed allora si è ottenuto ciò che si dice *Magistero di bismuto*, *bianco da belletto*, *bianco di perla ec.* Se ne ricava un nono di più del peso del metallo impiegato.

Il bianco da belletto entra nella composizione delle pomate che si adoperano per impiastrare la faccia. L'ossido di bismuto ha un leggiero colore azzurrino che imita quello che

si

si vede su la pelle bianca e delicata ; ma , oltre il grandissimo pericolo che arrecano questi impiastri, chiudendo i pori della pelle , e sopprimendo la traspirazione, essi hanno ancora l' inconveniente di annerire per l'impressione dell' esalazioni forti , ò zolforose .

Questo ossido forma ancora la base delle preparazioni che s' impiegano per annerire i capelli . Si può affrettarne l' effetto, per mezzo della esalazione del gas idrogeno solforato.

SEZIONE IV.

Degli Ossidi di Zinco (Tuzia , Bianco di Zinco).

Quando, per i lavori della metallurgia , lo zinco è stato portato allo stato di metallo , si può ossidarlo al grado di calore conveniente per tenerlo in fusione: esso si cuopre di uno strato di ossido grigio: e, se si ha la cura di togliere questa polvere a misura che essa si forma, si ossida il metallo fino all' ultimo atomo . L' ossido pesa un sedicesimo di più del metallo impiegato .

Se si alza la temperatura , ed il metallo si arroventisce , lo zinco allora s' infiamma , brucia di una fiamma blù verdastra, e se ne vola una quantità considerabile di ossido in fiocchi bianchi, setosi, lanuginosi che si dicono

tuzia, *pomfolice*, *nihilalbum*, *lana filosofica*.

Se, dal momento che si sviluppa la fiamma, si cuopre il crogiuolo, e si lascia esso coperto, finochè la fiamma si spenga, la capacità dei vasi si riempie di questo ossido setoso.

Ma se a misura che si forma per mezzo della combustione dello zinco, si toglie esso per continuare la combustione, si può ridurre una data quantità di questo metallo, in ossido bianco che contiene 0,18 di ossigeno.

Si può imprimere un colore giallo a questo ossido, tenendolo a fuoco di fusione per molto tempo: allora egli perde del suo ossigeno, secondo l'esperienza dei Signori Desormes, e Clèment.

Quest'ossido contiene più ossigeno che il bigio: io ne ho ottenuto un dodicesimo al di sopra del peso del metallo impiegato: egli è ancora più difficile a ridurre. Si può convertirlo in un vetro giallo, per mezzo di un fuoco violento.

Gli acidi hanno un'azione marcatissima, e molto energica su lo zinco: l'acido nitrico, specialmente, si decompone sopra questo metallo con rapidità: l'acido solforico ed il muriatico allungati con acqua, lo sciolgono benissimo, e formano sali usati nelle arti, dei quali noi parleremo in seguito.

L'ossido di zinco sublimato (quello otte-

nu-

nuto per mezzo della combustione del metallo) è impiegato nella medicina, come rimedio: se ne fa uso all' esterno a titolo di disseccativo, nelle oftalmie nascenti, e si mescola con butirro fresco. Si da internamente, come antispasmodico, alla dose di pochi grani.

Il Sig. Guyton Morveau ha proposto, pochi anni fa, di sostituire l' ossido bianco di stagno ai bianchi di piombo, ed alle ceruse: questo ossido non espone ad alcun pericolo, chi lo adopera: non ingiallisce con gli olj; ma questi vantaggi sono compensati da alcuni difetti i quali finora lo hanno fatto rigettare: esso è più leggiero dell' ossido di piombo: non cuopre, e non fa comparsa. Questo ultimo inconveniente può restringerne molto l' uso: imperocchè l' artista, avvezzo a cuoprire una larga superficie con un pennello carico di bianco di piombo, difficilmente si adatterà a caricare ad ogni momento il suo pennello, specialmente quando si tratta di opere grossolane.

Quest' ossido ha pure l' inconveniente di essere di prezzo più alto di quello del piombo, e questa differenza di mezzo farà sempre prevalere questo ultimo, quantunque egli minì sordamente la sanità dell' artista: giacchè una funesta esperienza ci prova ogni giorno che l' artefice giammai cerca di premunirsi contro i pericoli che non lo colpiscono nel momento.

SEZIONE V.

Degli Ossidi di Antimonio (Vetro di Antimonio, Fiori di Antimonio, Antimonio diaforetico ec.)

Il solforo di antimonio (antimonio crudo) entra in fusione ad un calore moderato, e la sua fusione è fluida come l'acqua.

Ma se, in vece di portare il calore al grado necessario per produrre la fusione, non si dà che il grado valevole a bruciare lo zolfo, allora il color nero del zolfuro, sparisce a poco a poco, ed è rimpiazzato da un colore grigio che ha fatto dare a quest'ossido il nome di *ossido grigio di antimonio, calce grigia di antimonio*. Qualunque cura prendasi di agitare, e dimenare lo solfuro che si calcina, difficilmente si scansa che esso si aggrumi, cosa che obbliga poi a macinare l'ossido, subito che l'operazione è finita.

L'antimonio, in questo stato di ossidazione, ritiene sempre un poco di zolfo, e vi è un momento, nel quale le proporzioni sono tali, che portando alla fusione questo solfuro ossidato, si produce un vetro del colore del giacinto, che si dice *vetro di antimonio*.

Quando l'ossido è meno spogliato di zolfo, il vetro è opaco e bruno: la spezzatura stes-

sa non è si vetrosa, ed ha molto meno di durezza: al contrario, quando l'ossido è troppo spogliato di zolfo, oltre di essere più duro a fondersi, il colore del vetro è meno intenso.

Così per ottenere un vetro di colore di giacinto, quale è desiderato nel commercio, e perchè i suoi effetti siano costanti, e comparabili, bisogna prendere un punto giusto di mezzo fra lo stato di solfuro, e quello di ossido puro.

Il Sig. Thenard ci ha dato una memoria interessantissima sulle ossidazioni di antimonio: e ne ha riconosciuti cinque gradi ben caratterizzati, e contenenti da 0, 02 di ossigeno fino a 0, 32. Questo metallo passa successivamente per il nero, il bruno, il ranciato, il giallo, ed il bianco.

Si ottiene il primo grado precipitandolo dalle sue dissoluzioni per mezzo del ferro, e dello zinco; l'ossido è nero, e tiene 0, 02 di ossigeno. Esso s'infiamma per mezzo della sola disseccazione ad un calore dolce.

Il secondo è bruno-marrone: in questo stato esiste nel vetro di antimonio, e nel kermes recente. Esso contiene 0, 16 di ossigeno.

Il terzo è ranciato. Questa preparazione si dice *zolfo dorato*, e si fa versando un' acido nel liquore dal quale si è precipitato il kermes. Questo ossido non ha presentato all'ana-

li-

lisi che due centesimi di ossigeno più che il secondo.

Se, per mezzo del calore si leva dell'ossigeno agli ossidi bianchi, si può fermare l'ossidazione a tutti i gradi, dei quali abbiamo parlato, ed ancora ad un grado superiore: l'ossido ha, in questo ultimo stato, un colore giallo, e contiene 0, 19 di ossigeno.

Pare che l'ultimo grado di ossidazione sia il bianco: quest'ossido si prepara con varii processi.

1.° Quando si fonde l'antimonio, si alza da esso un fumo bianco che si può raccogliere situando immediatamente sopra un crogiuolo o qualunque altro vaso, nel quale si possa condensare quest'ossido: esso forma piccoli aghi delicatissimi, e bianchissimi, che hanno per loro figura geometrica un'ottaedro allungato, secondo Pelletier. Si da a quest'ossido i nomi di *fiori argentini d'antimonio*, ossido bianco sublimato di antimonio ec. Esso è solubile nell'acqua, si sublima sopra carboni ardenti, e si ravvicina, per più altri caratteri, *all'ossido bianco di arsenico*.

2.° Quando si distilla due parti di muriato ossigenato di mercurio, (sublimato corrosivo), con una parte di antimonio, si riceve nel recipiente una materia di consistenza butirrosa, che è stata chiamata *burro di antimonio*, e dalla quale si precipita un'ossido bianchis-

chissimo per mezzo dello allungamento nell' acqua. Quest' ossido è conosciuto sotto il nome di polvere di algaroth: essa ritiene sempre una porzione di acido che trascina seco.

3.° Gli acidi solforico e muriatico non ossidano l'antimonio, se non che per mezzo di una lunga digestione; ma l'acido nitrico si decompone rapidamente su questo semimetallo, e si produce una quantità considerabile di un' ossido bianco che si dice *bezoar minerale*.

4.° Si formano ancora preparazioni di uso, ossidando l'antimonio per mezzo della decomposizione dei nitrati: basta gettare in un crogiuolo arroventito, una mescolanza a parti eguali, di nitrato di potassa, e di antimonio. Si fa una combustione rapida, il risultato della quale è un ossido bianco mescolato di potassa, e che si dice *Antimonio diaforetico, fondente di Robrue*. Esso acquista il nome di *antimonio diaforetico lavato*, allorchè si è separata la potassa per mezzo di lavande di acqua pura. Si dice *Cerusa d' antimonio*, o *materia perlata di Kerkringius*, l'ossido precipitato per mezzo degli acidi dalla dissoluzione alcalina dell' antimonio diaforetico.

I primi degli ossidi bianchi, dei quali noi abbiamo parlato, non contengono che 0, 20 di ossigeno; i due ultimi ne contengono 0,32.

L'uso estesissimo che si fa oggi giorno delle preparazioni antimoniali nella medicina, de-

ve rendere preziosissime tutte queste cognizioni.

Tutti questi ossidi sono impiegati essi stessi come rimedj, e fanno la base di diverse composizioni mediche estremamente attive: non si potrebbe adunque mai usare troppo rigore nella esattezza delle loro preparazioni, le quali non possono essere guidate bene che dalla scienza.

SEZIONE VI.

Degli Ossidi di Manganese, (Sapone dei Vetraj, Ossido bruno, Ossido bianco).

Il manganese è quasi costantemente allo stato di ossido; e quando, con mezzi facili, noi siamo arrivati a spogliarlo di una porzione di suo ossigeno, o si è ridotto allo stato metallico, esso facilmente s' impadronisce dell' ossigeno che possono somministrargli l' aria, o l' acqua, e riprende il suo stato naturale di ossido.

Nello stato di ossidazione, sotto il quale si presenta naturalmente il manganese, esso è nero, e sporca le dita.

Si trova qualche volta in papille (*mamelons*), che imitano leggieri tumori; è spesso in cristalli, e forma prismi brillanti di colore, sottili, aguzzati, spesso intrecciati. Le mi-

miniere di ferro, specialmente quelle che sono della natura delle ematiti, sono spesso tappezzate nelle loro cavità, da una lanuggine di manganese. Io ho trovato l'ossido di manganese mescolato all'ossido di ferro, nel granito di Cevennes, presso Saint-Jean di Gardonenque, dipartimento del Gard; questa mescolanza metallica esiste in piccoli fili nel granito.

Quando si arroventisce l'ossido di manganese, esso perde una parte del suo ossigeno, e diviene bianco. Gli acidi che si fa agire su questo ossido nero, ne sprigionano una porzione di ossigeno, e lo disciolgono; se se ne precipita per mezzo degli alcali, esso riprende l'ossigeno che ha perduto, con una tale facilità, che si può farne un mezzo eudiometrico.

Da molto tempo il manganese serve nelle vetrerie, a scolorare il vetro, e vi è conosciuto sotto il nome di *sapone dei vetraj*, in vista di questo uso. L'effetto di questo ossido non si è potuto spiegare che dal momento in cui siamo venuti in cognizione, che l'ossigeno che se ne sprigiona per mezzo del calore, aveva una affinità decisa con i principj coloranti. La tinta violetta che prende il vetro in alcune circostanze, proviene, o perchè si è impiegato troppo ossido, o perchè esso

esso non è stato mescolato con sufficiente diligenza nella *composizione*.

Quando si porta questo ossido nel crogiuolo, al momento in cui la materia è in fusione, si producono quasi sempre striscie violette, le quali derivano dal non essersi potuto repartire l'ossido egualmente in tutta la massa. Questa proprietà del manganese di colorire il vetro in violetto, allorchè è impiegato in proporzioni forti, lo fa adoperare, come principio colorante nelle vetrerie, nelle fabbriche di stoviglie, ed in quelle di porcellana.

Noi abbiamo già parlato delle proprietà che acquista l'acido muriatico, allorchè si distilla sull'ossido di manganese: elleno sono dovute alla porzione di ossigeno che egli toglie a questo ossido.

L'ossido bruno si mescola bene con gli olj seccativi, e forma un colore solido da arricchirne la pittura.

SEZIONE VII.

Degli Ossidi di Piombo (Ossido bigio, Massicot, Minio, Litargirio).

Il piombo è fra tutti i metalli conosciuti, quello che somministra il maggior numero di ossidi per le arti, La varietà e la vivacità dei loro colori, la loro virtù fondente, e le proprietà che essi danno al vetro, ne hanno talmente moltiplicato gli usi, che la loro preparazione forma più arti separate. Il massicot, il minio, il litargirio, sono tutti altrettanti ossidi dello stesso metallo, la fabbricazione dei quali si fa in grande per il servizio della pittura, delle vetrerie, delle fabbriche di terraglie ec.

La maggior parte di questi ossidi si prepara per mezzo della calcinazione del metallo fonduto; e, quantunque differentissimi per il colore, essi provengono tutti dalla ossidazione del metallo a diversi gradi di temperatura. Gli altri sono dovuti all' azione degli acidi sul metallo, ed hanno un colore, e caratteri proprj che noi faremo conoscere.

Subito che il metallo è fonduto, se si mantiene allo stesso grado il calore, per qualche tempo, si vede coprirsi di uno strato di ossido bigio, che si può ridurre su gli orli del

vaso, per facilitare il contatto dell' aria al metallo, e continuare l'ossidazione. In questa operazione si può ottenere uno accrescimento in peso di circa 10 per 100. Questo ossido si dice calce bigia, *ossido bigio*, *ceneri di piombo*.

Questo primo ossido, arroventito, prende a poco a poco un colore giallo che comincia da essere sporco, e finisce con divenire brillantissimo e vivissimo: questo nuovo ossido è conosciuto sotto il nome di *massicot*. Quando si vuole preparare per le arti questo ossido, si comincia da ossidare il piombo in *bigio*; si macina con diligenza questo primo ossido, e si espone in un fornello di riverbero ad un calore che lo tenga rovente senza fonderlo. Si ha l' attenzione di smuovere, ed agitare di tempo in tempo lo strato di ossido, e si ferma la operazione, subito che si vede che il poco di ossido che si attacca al mestolo, del quale si fa uso per agitare l'ossido, prende nell' aria, e per mezzo del raffreddamento, un colore di un bel giallo.

La fabbricazione del *minio* esige diligenze, e manipolazioni più complicate: Gli Inglesi, e gli Olandesi avevano fatto fino a questi ultimi tempi un mistero di questa fabbricazione: ma i lumi della Chimica hanno fatto cadere tutti i veli del segreto, e noi siamo in possesso di più stabilimenti, nei quali si fabbri-

brica il minio con buon successo. Il Sig. Jars è stato il primo a darci qualche istruzione su le fabbriche di minio che esso ha visitate nella Contea di Derby.

Il fornello che serve alla calcinazione del piombo è un riverbero a due fornaci comprese sotto la stessa volta: queste fornaci che sono su i lati, alla nascita della volta, hanno 15 pollici di larghezza (0, 406 metri) ed 8 a 9 piedi di lunghezza (3 metri). La distanza fra una fornace e l'altra, è di 9 a 10 piedi: queste fornaci non sono marcate, ed isolate, che da un piccolo muro, il quale si alza a 10 pollici (0, 271 metri), e che impedisce, che il combustibile si mescoli con l'ossido che è nel mezzo del forno. Il combustibile si pone addosso a questi piccoli muri. In Inghilterra non s'impiega altro che carbone fossile. I fabbricanti là sono di opinione, che il carbone di legna non può riescire egualmente vantaggioso, che il carbone di terra purificato. Supponendo questa opinione fondata su la pratica, e su gli effetti comparati dei due combustibili, non si potrebbe assegnarne ragionevolmente altra causa, che la volatilizzazione di una porzione del carbonio del legno che potrebbe rendere irregolare, ed imperfetta la ossidazione. Pure, in Francia si adopera con buon esito la legna;

e sicuramente la superiorità del minio inglese riconosce altre ragioni.

L'aria che scappa dal fornello è ricevuta in un lungo cammino che trasmette lontano tutte le emanazioni.

In ciascuna operazione s'impiegano dieci lastre di piombo, delle quali ciascuna pesa 150 libbre: nove di queste lastre sono di piombo nuovo, purissimo, e dolcissimo, fonduto al fornello di riverbero: la decima è il prodotto della fusione delle scorie per mezzo del carbone purificato detto *coak*. Generalmente si crede che la mescolanza di questo ultimo sia necessaria per fabbricare buon minio.

Dopo che il piombo è fonduto, si agita continuamente; ed a misura che si ossida, il lavorante getta l'ossido su i lati.

In quattro o cinque ore, tutto il piombo è ossidato. Il calore necessario per questa operazione, è quello di un rosso ciriegio cupo.

Si lascia stare ancora l'ossido nel fornello per ventiquattr'ore; ma si dimena di tempo in tempo per impedirgli di aggrumarsi.

Quando l'ossido è perfetto, si fa cadere sopra un pavimento unito, e vi si fa colare tanta acqua che basti per imbeverlo, e raffreddarlo. Gli operaj dicono che ciò serve a dargli del peso. Questo ossido raffreddato ha il colore dell'ocra gialla.

Si macina nell'acqua con diligenza; si agi-

ta in un tinello pieno di acqua la parte la più divisa, ed il deposito che si forma, si separa dalla parte che resta sospesa per qualche tempo. Il deposito è esposto ad una nuova calcinazione, mentre la materia fina riceve una ultima operazione che la riduce in minio.

Si porta nell' area del fornello tutta la materia ben divisa: se ne forma una massa, sulla superficie della quale si segnano delle linee. Si smuove, ma di rado: si sostiene il fuoco per quaranta in quarantotto ore nella stessa maniera, ed allo stesso grado che la prima volta. Non si smuove giammai il carbone: Se ne introduce del nuovo quando si teme che il calore si rallenti.

Si conosce che la materia è al conveniente grado di calcinazione, quando ritirandola calda dal fornello, essa ha il colore dell' ocra rossa cupa, e raffreddandosi prende un bel rosso.

Si mette il minio allo escire del fornello in una gran bigoncia di legno, ove si lascia raffreddare, per poi passarla ad un vaglio di ferro finissimo: ma per non respirare ciò che svapora da questa operazione, si pone il vaglio in un tinello, ove sia sostenuto da due sbarre di ferro, e gli si possa imprimere il moto conveniente, con l' ajuto di una bacchetta, che vi sia fissata, e che esca fuori del tinello.

Nelle fabbriche di minio, delle quali ho potuto vedere i lavori, ho trovato che vi si pratica il processo che ho descritto con alcune modificazioni che conviene far conoscere.

Ho veduto ossidare il piombo in una caldaia di ferro, ma senza che la caldaia fosse arroventita: l'ossido prende in questo caso, un colore di un giallo verdastro.

Ho visto situare l'ossido in uno staccio di crino, sospeso sopra un tino: l'acqua che si faceva passare a traverso strascinava la materia la più divisa, e la separava con questo mezzo da tutto ciò che era poco ossidato.

Il fornello, nel quale si calcina l'ossido per farlo passare allo stato di minio, mi è parso che non variasse in altro che nella grandezza: in generale è molto meno largo di quello del Sig. Jars. La volta è in alcuni casi forata con tre aperture fatte per la lunghezza, e che si riuniscono in una camera, il suolo della quale è coperto di uno strato di acqua, e dal quale si alza un solo cammino, che guida a perdersi nell'aria l'esalazioni pericolose del piombo.

Io ho veduto calcinare l'ossido a due riprese: dopo la prima calcinazione che è mantenuta per quattro o cinque ore al calore rosso-ceraso, si lascia cadere il fuoco; e, subito che esso è sensibilmente diminuito, si smuove la materia con il rastrello di ferro; si chiu-

chiude il forno del quale si lutano tutte le congiunture, e si lasciano in questo stato per ventiquattro ore. La mattina seguente si apre il forno per affrettare il raffreddamento.

Dopo questa prima calcinazione, la materia è di un rosso pallido: si macina sotto l'acqua con molta diligenza: si separa per decantazione la materia fina, da quella che è ancora grossolana, si fa seccare in un trogolo di gesso, e, quando è secca, si macina nel modo seguente.

Dne cilindri, uno di ferro pulito, l'altro di legno duro, sono situati sullo stesso livello, e parallelamente fra loro: si può allontanarli, o avvicinarli per mezzo di due forti viti: sotto questi due cilindri, ne sono situati due altri costruiti nello stesso modo: e sotto questi due ultimi, ve ne sono due di legno duro. Queste tre fila di cilindri, situati gli uni su gli altri, sono sormontati da una tramoggia, nella quale si mette il minio; esso passa fra tutti i cilindri, ed è ricevuto in una cassa che è a basso. Il moto è impresso a tutti questi cilindri o a questo triplice strettoio da un solo meccanismo. Tutto l'apparecchio è coperto di fabbrica, o di tavole unite con diligenza. Una manovella da fuori dà moto in modo tale che non vi è alcuna perdita di sostanza, e la sanità dei lavoranti non può essere danneggiata dalle emanazioni.

La distanza fra i due cilindri superiori deve essere più considerabile di quella che è fra quelli di mezzo, e così di seguito per rapporto agli ultimi.

Il minio che è passato per tutte queste filiere, ha già la finezza, ed il vellutato convenienti: ma gli manca ancora il brillante del colore, che non gli si dà, se non che portando una seconda volta al fornello di riverbero, per trattarvelo come la prima volta, con la sola differenza che non si apre il forno, che quando esso è quasi raffreddato.

Se si tratta il minio una terza volta nella stessa maniera, il colore rosso diviene ranciato.

Il piombo aumenta in peso di circa il 15 per cento, passando allo stato di minio.

Quantunque noi contiamo già più stabilimenti di minio in Francia, ed in Parigi ne abbiamo tre o quattro sotto gli occhi, noi non possiamo lusingarci di fare costantemente, e giornalmente minio così buono, come quello che forma la prima qualità del commercio. Noi abbiamo il dolore di vedere che le nostre vetrerie in cristallo bello si alimentano, con gran spesa, di minio forastiero: ed io ho veduto da me stesso che questa predilezione non si poteva attribuire ad altro che alla superiorità di questo prodotto che fa costantemente un vetro bianco, mentre i nostri minj lo fanno bruno, giallastro, o latticinoso.

Io

Io ho studiato le cause di questa differenza, e mi sono convinto che esse erano molte: 1.° si è impiegato per molto tempo un piombo proveniente da demolizioni che contiene più o meno di stagno per motivo delle saldature: risulta da questa lega di stagno e di piombo che, l' ossido di stagno essendo quasi infusibile, deve dare al cristallo un colore lattiginoso, quasi smaltato. 2.° Il piombo delle nostre miniere è molto generalmente crudo, e contiene più o meno del rame: ora questo ultimo metallo, ancora quando è in lega in piccolissima dose, colora il vetro in bruno, mentre che l'ossido di piombo puro lo colora in un bel giallo topazzo, allorchè si fondono a parti eguali.

Per qualche tempo mi sono occupato con il più grande interesse di osservare la fabbricazione del minio, nella officina dei fratelli Paillard a Parigi, ed io ho fatto operare, sotto i miei occhi, con tutte le qualità di piombo che si è potuto procurarsi: noi abbiamo verificato per mezzo della esperienza che si è fatta di questi diversi prodotti, alla vetreria del Creusot, tuttociò che io ho raccontato sopra. Il migliore di tutti i piombi per la fabbricazione del minio è stato il piombo in lastre d' Inghilterra.

Il Sig. Pècard figlio, fabbricante a Tours, mi consultò per trovare il mezzo di superare tut-

tutte queste difficultà, ed io lo consigliai ad impiegare il litargirio proveniente da un piombo purissimo, e tenere un regolamento retrogado nella ossidazione per convertirla in minio: dopo alcuni giorni esso mi mandò alcune mostre di minio che otteneva con questo mezzo, le quali pareva che non differissero dal migliore minio d'Inghilterra. Il Sig. Pecard, dopo ricerche dirette da cognizioni esatte, è arrivato a ridurre in buon minio tutti i piombi del commercio: a questo effetto esso li porta subito ad una perfetta fusione, la quale egli mantiene per mezzo di un calore vivo: leva tutto ciò che si porta alla superficie, cioè lo stagno, il rame, ed altri corpi stranieri: e quando il suo bagno forma alla superficie uno strato vetroso, ed unitissimo che si può sollevare come una pelle, egli continua l'operazione per formare il minio.

I prodotti della fabbrica del Sig. Pecard possono essere comparati al migliore *minio* inglese; ed il governo può oggidì senza compromettere la sorte delle nostre vetrerie di cristallo, escludere dal nostro consumo qualunque minio forestiero.

Se si spinge il calore fino alla incandescenza, si determina un principio di vetrificazione sull'ossido di piombo, e ne risultano piccole lamine, o scaglie vetrose di un giallo più o meno deciso che si chiama *litargirio*, e si

e si distingue secondo il colore in *litargirio di oro*, ed in *litargirio di argento*.

La fabbricazione del litargirio si fa sempre nelle fonderie delle miniere di piombo, perchè queste miniere contenendo tutte una quantità più o meno considerabile di argento, se ne separa per mezzo della coppellazione che converte il piombo in litargirio. Questa operazione ha il doppio merito di rendere la escavazione più vantaggiosa per mezzo della estrazione dell' argento, e di dare al piombo che si ottiene successivamente trattando il litargirio una duttilità, ed una sorte di mollezza che egli non avrebbe, se restasse legato con il primo metallo.

Allorchè si vuole *coppellare*, o separare l'argento dal piombo, si comincia da calcinare ossa: si lava con diligenza la terra degli ossi calcinati: e, quando essa è secca, si umetta leggiermente, perchè essa abbia un poco di consistenza: qualche volta si mescola con cenere ben lisciviata: ed in più luoghi non si adopera altro che questa ultima sostanza. Si forma con queste terre uno strato sul suolo del fornello. Si dà a questo strato circa 6 pollici (0, 162 metri) di grossezza: si batte fortemente, perchè sia eguale, e gli si dà la forma di una callotta rovesciata, acciò serva di crogiuolo al bagno di piombo. Il suo diametro è di 5 a 6 piedi (2 metri), la

sua

sua forma è rotonda, e gli orli ne sono più elevati che la metà per 4 in 6 pollici (uno a 2 decimetri). Questo strato è in quadrato per un muro che si alza a 8 in 10 pollici (2 a 3 decimetri). La cupola del fornello è mobile: si leva a piacere con l'ajuto di una puleggia. La fiamma che si alza dal focolare è portata nel fornello, che essa traversa per guadagnare il cammino che è dirimpetto: e due grossi soffietti, o trombe dirigono continuamente una corrente di aria rapida sul piombo in fusione per facilitare l'ossidazione. Il calore è portato alla incandescenza, e mantenuto a questo grado, fintantochè dura la operazione.

A misura che si forma uno strato di ossido alla superficie del bagno, il maestro-lavorante sfiora (*ècreme*) il bagno, e tira fuori questo strato, e lo getta sul suolo. A poco a poco tutto il piombo si converte in litargirio, mentre l'argento conserva il suo stato metallico, e finisce con restare solo in mezzo alla coppella.

Ovunque si scava miniere di piombo, si riduce esso prima in litargirio per estrarne l'argento, e poi si fonde questo litargirio attraverso i carboni per ritirarne il piombo.

Quando si vuole conservare il piombo allo stato di litargirio, per gli usi del commercio, bisogna usare più attenzione alla sua fabbrica-

zio-

zione, che quando si destina ad essere ridotto. In Inghilterra, ove questa fabbricazione sembra portata all' ultimo grado di perfezione, si adopera un combustibile che dà molto calore, e poco fumo; si ha l'attenzione di non esttarre l'ossido da sopra il bagno, se non quando ha acquistato un bel colore: indi si staccia il litargirio con diligenza per separarne i pezzi grossi vetrificati, e la polvere impalpabile.

Gli ossidi di piombo, dei quali noi abbiamo parlato, hanno usi comuni, e proprietà particolari.

Gli usi comuni a tutti sono i seguenti.

1.° Facilitano la vetrificazione, e danno al vetro un peso, una mollezza, una dolcezza, ed un colpo di occhio che gli manca, allorchè non contiene piombo.

Il vetro verde, privato di piombo, ha un peso specifico di 26, 423: il vetro bianco, o cristallo da bicchieri che contiene del piombo, pesa 28, 922, ed il cristallo detto *flint-glass*, è 33, 293.

Il vetro privato di piombo è secco, fragile, e durissimo: il vetro carico di piombo è meno fragile, più tenero, si lascia lavorare al bulino con la più grande facilità.

Il vetro privato di piombo, ha angoli vivi, e taglienti nelle spezzature, mentre quello, nel quale entra il piombo, ha un colpo d' oc-

d'occhio quasi grassoso, ed angoli meno vivi.

Altra proprietà del vetro, nel quale entra il piombo, è di essere fonduto meglio, più esente da bolle, rigonfiamenti, rughe, fili, nastri: di rifrangere più perfettamente i raggi della luce, di presentar loro un mezzo di una densità eguale in tutte le parti, e di riunirli per conseguenza sopra un solo, e medesimo punto: la qual cosa l'ha fatto adottare esclusivamente per i vetri di ottica.

Il vetro di piombo presenta solamente uno inconveniente che mi sembra inerente a questa natura di vetro, ed inseparabile dalle altre buone qualità, che gli appartengono; cioè che, essendo composto di corpi di peso diseguale, come alcali, silice e piombo, ed essendo obbligati, per renderlo atto ai suoi usi, a portare questa mescolanza ad una fusione liquida, come l'acqua, i principj che entrano nella sua composizione, si situano per il raffreddamento secondo il loro peso specifico, in maniera che il fondo della culatta è più pesante. Quindi deriva che è tanto difficile ottenere costantemente del flint-glass, specialmente in massa grande.

Alcuni saggj che io stesso ho fatti sulla composizione del flint-glass, mi hanno presentato la seguente per quella che riunisce il maggior numero di proprietà.

Sab-

	lib.	onc.	Kilogr.
Sabbia quarzosa bianchissima	1	8	(0, 73426)
Salnitro purissimo		9	(0, 27194)
Minio Inglese		8	(0, 24475)

Tutti gli ossidi di piombo fonduti separatamente danno un vetro giallo, di colore aggradevole, semi trasparente, che rode, divora, e buca i crogiuoli nei quali si fa la vetrificazione.

2.° Tutti gli ossidi di piombo hanno la proprietà di rendere *seccativi* gli olj; non è questione che di farli digerire a caldo su questi ossidi. I pittori che preparano eglino stessi i loro olj, o i verniciatori che li vendono ad essi, mettono l'ossido di piombo in un *sacchetto* che eglino sospendono nell'olio per tutto il tempo che si scalda.

In questa operazione, l'olio acquista la proprietà di seccarsi più presto, e di fare vernice: inoltre, essa prende consistenza a tal segno che si rappiglia, se si carica troppo di ossido. L'olio prende una parte dell'ossigeno del piombo, e discioglie una porzione dell'ossido in natura: l'ossido lo condensa riducendolo simile a quelle composizioni farmaceutiche, le quali si dicono *impiastri*, e l'ossigeno la rende concrescibile portandola ad uno stato vicino alle resine. Per questa doppia

pia proprietà gli ossidi di piombo sono preferiti a tutti gli altri ossidi.

Gli olj di lino, e di noce sono presso a poco i soli che si possa rendere seccativi.

Indipendentemente da questi usi comuni, ciascuno di questi ossidi ne ha dei particolari: il *minio* è impiegato, come principio colorante nella pittura, ove esso, per i lavori poco delicati, supplisce al cinabro, ed al vermiglione: se ne fa uso per colorire la cera lacca ec.

SEZIONE VIII.

Degli Ossidi di ferro (Etiope marziale, Zafferano di Marte, Colcotar, Terra dolce di vetriolo, Bruno-rosso).

Le preziose qualità del ferro che ne hanno così felicemente moltiplicato gli usi per i diversi bisogni della società, perdono assai del loro pregio per la facilità che ha questo metallo ad ossidarsi, o a coprirsi di ruggine: questa facilità è tale che esso decompone l'aria, l'acqua, gli acidi; e non si può garantirlo da questa alterazione, altrimenti che mettendolo al coperto dell'azione di questi agenti con il successo delle vernici.

Noi parleremo prima dei mezzi di garantire il ferro dalla ruggine, limitandoci alla sem-

pli-

plice descrizione dei processi i più conosciuti.

1.° Scaldisi il ferro a piccola roventezza per mezzo di un fuoco di legna: si stropicci poi con cera, o si temperi il metallo nell' olio.

2.° Si scaldi ancora, e si stropicci con corno: si forma una vernice nera.

3.° Si lavi il metallo ben pulito, e ben stropicciato, con una liscia alcalina concentrata, si situi il pezzo sotto una muffola coperta di carboni accesi, in modo di ottenere una temperatura alta ed una corrente di aria: il ferro prende il colore di paglia, passa al fulvo, al cangiante, indi al blù, e poi al bigio.

4.° Si netti con lo stesso processo il ferro, si lavi con acqua, e si asciutti con diligenza.

Si prenda vernice grassa a olio che abbia per base la gomma copal, vi si mescoli della essenza di trementina, da metà, fino a quattro quinti, si passi sul pezzo una spugna imbevuta di questa vernice. Si lasci seccare.

Questa vernice si può applicare su tutti i metalli.

Sicuramente importa molto più il garantire il ferro dalla ossidazione che il provocarla: pure siccome le arti fanno grandissimo uso della maggior parte di questi ossidi, noi dobbiamo occuparci della loro preparazione.

Quando si precipita il ferro dalla sua dissoluzione recente nell' acido solforico per mezzo di un' alcali, si fa un precipitato bianco che prontamente inverdisce, e non tarda a passare al rosso. Questa progressione rapida di ossidazione è dovuta all' assorbimento dell' ossigeno; si può convincersene tenendo l' ossido sotto dei vasi.

Nello stato di ossido bianco si trova il ferro nella copparosa del commercio di un verde di bottiglia cupo: quando l' acido vi è in eccesso, allora il colore è di un verde smeraldo chiaro.

Le combinazioni dell' acido con gli ossidi verdi e rossi danno solfati che differiscono essenzialmente dai primi: noi ne parleremo in seguito.

Il ferro ha la proprietà di decomporre l'acqua; basta, a tale effetto, impregnare di questo liquido uno strato di questo metallo ridotto allo stato di limature, o di toppe. Ma quando si tiene il ferro sotto questo liquido per qualche tempo, esso perde a poco a poco il suo brillante metallico, diviene nero, e polverolento, e forma un' ossido nero, che si dice *etiope marziale*. In questo caso l'ossidazione si deve specialmente alla combinazione dell' ossigeno sciolto nell' acqua.

Si può determinare uno effetto simile, esponendo ferro pulito all' azione del calore: a tale

le effetto si pone sopra una piastra di ferro alcune zolle formate con la polvere di concia (*tan*), e si cuopre con polvere di carbone acceso: quando tutto è bene infuocato, vi si pongono sopra i pezzi, ai quali si vuole dare il blù, e si rivoltano perchè l' effetto sia eguale da tutte le parti: subito che si presume che il pezzo abbia preso il colore che si desidera, si ritira, e si lascia raffreddare, e si asciuga con un pannolino secco; la superficie non tarda a prendere una tinta di un blù nerastro.

Quando si mantiene arroventito il ferro per qualche tempo, la superficie si ossida, e forma scaglie nere che si può staccare per mezzo della percossa: queste scaglie sono conosciute sotto il nome di scheggie di ferro (*battitures de fer*): elleno si rompono sotto il martello, e possono essere macinate con molta facilità, esse possono pure passare allo stato di ossido rosso per mezzo di una calcinazione prolungata, ed allora vi si sviluppa, per mezzo del macinamento, un colore di un rosso vivo e solido usato nelle arti.

Il ferro, esposto ad un calore vivo, brucia con una fiamma splendentissima: le sbarre di ferro scaldate alla incandescenza, e portate sulla incudine, schizzano da tutte le parti scintille brillantissime, allorchè sono percosse con il martello: e la limatura purissima, e sotti-

lissima, spinta attraverso la fiamma di una candela, brucia con vivacità. Si può bruciare un filo di ferro girato in spirale, all'estremità del quale si mette un piccolo carbone infuocato, immergendolo in un fiasco pieno di gas ossigeno.

Il contatto dell'aria basta solo per ossidare questo metallo: ma quando l'azione di esso è ajutata dal concorso della umidità, ne diviene più pronto l'effetto.

Si può ancora accelerare l'ossidazione moltiplicando le superficj del metallo. L'ossido di ferro preparato alla rugiada, è conosciuto in medicina sotto il nome di *zafferano di marte*, si fa ancora con limatura che si tiene esposta all'azione dell'aria nel corso della stagione umida di marzo: si smuove, e si agita di tempo in tempo, per moltiplicare le superficj, e si separa l'ossido con l'aiuto del vaglio, a misura che si forma. Questo ossido ha un colore bruno giallastro.

Gli acidi hanno tutta la proprietà di ossidare il ferro: alcuni da loro stessi, per la decomposizione che essi soffrono; altri per la decomposizione dell'acqua che gli allunga.

La prima impressione di alcuni acidi, come il nitrico, quando è indebolitissimo, determina sul ferro un principio di ossidazione che porta al nero il colore del metallo.

Si decompone il solfato di ferro per prepa-

ra-

rare *la terra dolce di vetriolo*, che s'impiega a polire corpi duri: ad un primo colpo di fuoco il solfato perde la sua consistenza: si liquefà, e resta una massa bianca che diviene rossa per un calore più vivo, e forma il colcotar. Aumentando il fuoco, l'acido si dissipa quasi totalmente, e si può separare dal residuo tuttociò che resta di sale per mezzo di lavande, e filtrazioni convenienti. Il residuo forma la *terra dolce di vetriolo*, che, ad una divisione estrema, unisce una durezza considerabile: la qual cosa la rende preziosa in tutti i casi, nei quali si tratta di usare, e pulire corpi duri. S'impiega la terra dolce mescolata con l'olio per rendere la pulitura più dolce, e più perfetta.

L'acido nitrico si decompone sul ferro con tale attività che rilascia l'ossido che ha formato per formarne altro: ne risulta uno strato di ossido precipitato, di un giallo rossastro, e così diviso che forma una pasta dolce che si può tagliare, maneggiare, e stendere in strati sottili senza sentire alcun granello. Stahl ha conosciuto, e descritto con esattezza tutti i fenomeni che accompagnano l'azione dell'acido nitrico sul ferro; ma non vede che la decomposizione del ferro in una operazione che dimostra tanto evidentemente quella dell'acido nitrico.

I principj coloranti, che ci sono presentati

dai corpi sono dovuti, per la maggior parte, a diversi gradi di ossidazione del ferro.

Le ocre, i bruno-rossi, tanto abbondanti sul nostro globo, debbono il loro colore ad ossidi divisissimi di questo metallo: Si può ancora facilmente variarne le gradazioni per mezzo del calore: così le ocre gialle passano al rosso: e calcinando le terre bolari gialle, e pure, si formano i *rossi*, i *bruno-rossi* o *rosso-bruni*, dei quali le arti si servono per passare in colore i mattoni degli appartamenti, le porte, e le finestre delle campagne, le botti, ed altri oggetti che si vuol garantire dall'azione dell'aria, e della pioggia: a questo effetto si mescolano con gli olj seccativi.

SEZIONE IX.

Degli Ossidi di Rame (Battiture, Ceneri blù, Verde di frisia).

Il colore del rame si altera all'aria: ma l'ossidazione vi è sempre incompletissima. Solamente per mezzo dell'azione degli acidi, o di un vivo calore si ossida questo metallo.

Gli ossidi di rame non presentano tante varietà, quanto quelli di alcuni altri metalli, come il ferro, il piombo ec. Il Sig. Proust, del quale è conosciuta la esattezza, ed i lumi che egli ha sparso sopra più parti della Chi-

Chimica, non ammette che un solo ossido di rame che contiene 0, 20 di ossigeno.

Noi ci occuperemo essenzialmente della ossidazione del rame per mezzo del fuoco, e per mezzo degli acidi.

1.° Allorchè si espone una lama di rame ad un fuoco capace di portarla alla roventezza, e si tiene essa a questo grado di calore per qualche tempo: Si vede svilupparsi un colore violetto che è seguito da un blù vivissimo, il quale poi sparisce, ed è rimpiazzato da un colore smorto: in questo ultimo stato, la consistenza del metallo è alterata, la sua duttilità non esiste più, e si può staccare scaglie friabili della sua superficie che si dicono *battiture*.

Tutti sanno che il rame esposto al fuoco nel mezzo dei carboni, colora la fiamma di un blù verde graziosissimo, la qual cosa basta per provare che si volatilizza una leggiera porzione del metallo. Nelle fabbriche ove si fonde abitualmente del rame, queste esalazioni metalliche si attaccano ai cammini, e vi formano una crosta pesante, e di un grigio verdastro: cosa nota a tutti i fonditori.

Spingendo ad un forte calore l'ossido di rame, si può convertirlo in un vetro di colore rosso-bruno.

2.° Quantunque il rame resista all'azione degli acidi che non disciolgono i metalli che

per decomposizione loro, o per decomposizione dell'acqua che loro si presenta allo stato di ossido, si separano per le arti più sali di rame, del numero dei quali si trova il solfato di rame: si può ancora situarlo al primo rango per rapporto ai suoi usi.

Le *ceneri blù*, ed il *verde rame* formano le due preparazioni di ossido le più importanti. Noi in questo momento non faremo conoscere che la prima, perchè la seconda è un carbonato, del quale noi parleremo, quando si tratterà delle combinazioni saline.

Pelletier ci ha lasciato alcune istruzioni preziose sulla fabbricazione delle ceneri blù ignorata in Francia fino ai nostri giorni.

Egli propone di sciogliere il rame a freddo nell'acido nitrico indebolito, e di aggiungere alla dissoluzione calce ben macinata: agitando la mescolanza, ed osservando che vi sia un'eccesso di nitrato, si fa un precipitato di un verde tenero. Si decanta il liquore: si lava il precipitato a più riprese, e vi si mescola, quando è ancora umido, un poco di calce viva nella proporzione di 7 in 8 per 100 del precipitato: la mescolanza prende una tinta di un bel blù, si fa seccare, e si ottiene della cenere blù.

La mescolanza dei nitrati di calce, e di rame precipitata per mezzo della potassa pura dà

dà ossidi blù, che girano al verde per mezzo della disseccazione.

Questo processo di Pelletier mi ha sempre dato un' ossido di qualità inferiore alle belle ceneri blù del commercio.

Io ho ripreso questo lavoro, e credo che i risultati che ho ottenuti presentinò assai d'interesse, onde io li pubblico quì.

Se in una dissoluzione di solfato di rame fatta a freddo, si versa acqua di calce, la mescolanza dei due liquori s' intorbida, e si fa un deposito di ossido verdastro.

Se, invece di versare acqua di calce, si versa latte di calce, o acqua di calce carica di un poco di calce divisissima, sospesa in questo liquido, si forma un precipitato di un blù verdastro, che si può separare per mezzo del feltro.

Se si decompone il liquore bluastro che passa a traverso del feltro, per mezzo della potassa caustica, e vi si aggiunge in eccesso, il precipitato che si ottiene è blù, e conserva il suo colore: il liquore che passa allora a traverso il feltro è limpido come l' acqua.

Se, in vece di precipitare per mezzo dell' acqua di calce, si precipita una porzione del rame tenuto in dissoluzione, per mezzo del carbonato di potassa, il precipitato è di un blù verdastro, e passa al verde seccandosi. Si può ancora impiegarlo in questo stato, nelle

le arti; ma per ottenerlo, non bisogna decomporre completamente il solfato. Versando del carbonato di potassa, o della potassa pura in dissoluzione sul liquido che passa per mezzo del feltro, che contiene ancora molto solforato di rame, si ha un precipitato blù, tanto più intenso, quanto più si fa predominare l'alcali.

In generale il carbonato di potassa deve essere preferito per la preparazione dei verdi, e la potassa caustica deve avere la preferenza nella preparazione dei blù. Ma, o si impieghi il carbonato, o si adoperi la potassa, ne risulta costantemente che il primo precipitato è verdastro, mentre che esso diviene blù, quando la decomposizione è completa, e si fa predominare il corpo decomponente.

I prodotti ottenuti per mezzo del carbonato sono grumosi, e di colore spesso diseguale.

In generale, per ottenere del verde, o del blù a piacere, si comincia da versare latte di calce allungatissimo nella dissoluzione di solfato: si fa un precipitato che si filtra: questo primo precipitato è in principio più, o meno verde; ma lo diviene completamente seccandosi.

Sul liquore filtrato, e turchinastro si versa un poco di latte di calce, e potassa pura con eccesso: il precipitato è di un bel blù:

si

si filtra: il liquore che passa deve essere chiaro, come l'acqua, cosa che annunzia una decomposizione completa.

Questi precipitati non hanno bisogno di altro che di essere lavati, e seccati: bisogna operare la loro disseccazione, perchè l'aria alteri, il meno possibile, gli ossidi.

Da ciò che abbiamo detto ne risulta, che per ottenere un precipitato blù che non si alteri all'aria, bisogna levare con diligenza tutto l'acido unito all'ossido. Secondo questa idea, io ho evaporato fino a siccità il nitrato di rame, ho sciolto nell'acqua il residuo, e l'ho poi precipitato per mezzo di un'eccesso di acqua di calce. L'ossido conserva il suo colore blù, purchè la disseccazione si faccia con assai di prontezza, e sotto carte.

Una parte del nitrato è decomposta per mezzo della evaporazione a siccità, in modo che tutto il precipitato non si discioglie nell'acqua.

L'acqua di barite dà ancora un blù più bello, e più cupo che l'acqua di calce.

L'ammoniaca che si versa in piccola quantità sopra una dissoluzione di solfato, vi occasiona un precipitato di un colore bianco verdastro. Quando si aggiunge con eccesso, essa colora il liquore, e forma un precipitato blù per mezzo della dissoluzione che essa opera di una porzione dell'ossido: ma basta passare dell'acqua sul precipitato blù per le-

va-

vare tutto il nuovo sale che si è formato: Si lascia intatta una porzione di precipitato bianco, se la dose di ammoniaca non è stata sufficiente per discioglière la totalità.

Il muriato di ammoniaca sciolto nella dissoluzione del solfato, decompone in parte lo solfato, ed il liquore prende una bella tinta blù per mezzo della dissoluzione che l'ammoniaca fa di una porzione di ossido.

L'analisi mi ha mostrato che, in tutti questi ultimi casi, si formava un sale triplo composto di ossido, di ammoniaca, e di acido.

Questi colori blù, e verdi sono di un grande uso nelle arti: s'impiegano a tempera, e ad olio: se ne colora le carte che servono per parati.

In Ungheria si prepara una quantità considerabile di una polvere verde che si distribuisce nel commercio. Le miniere di Herren-Grund a due leghe da Neussol la somministrano. Le acque che filtrano attraverso le antiche rovine della miniera si caricano di quest' ossido che elleno depongono in casse, nelle quali si ricevono. Queste acque non ne tengono in dissoluzione, perchè l'ammoniaca non ne cambia il colore.

Nella stessa miniera, e ad una profondità di 60 in 80 tese (120, a 160 metri) cola un' acqua che tiene in dissoluzione solfato di rame: si condensa in caldaje di rame, e si fa pas-

passare poi in un recipiente, ove si mescola con una dissoluzione di potassa; si precipita un' ossido verde che si fa sgocciolare sopra tele; si lava in casse grandi, e si fa seccare.

Ciò che nelle arti si dice *verde di frisia*, o verde di Brunswick, si fa con inaffiare coppi di rame con una dissoluzione di sale ammoniaco, in vasi chiusi. Si lava il precipitato, e si fa seccare. Si adopera questa preparazione a olio, e per la stampa sopra carta.

SEZIONE X.

Degli Ossidi di Stagno (*Stagno calcinato da pulire i metalli*, Potèe d' etain.)

Lo stagno è, dopo il mercurio, il più fusibile fra i metalli. Quantunque il suo brillante metallico si alteri all' aria, ed il colore ne divenga opaco, esso non si ossida sensibilmente alla temperatura dell' atmosfera; ma subito che è in fusione, assorbisce l' ossigeno con tale facilità che, nel momento la sua superficie si ricuopre di una pellicola di ossido che si può facilmente ridurre su gli orli. Appena che il metallo è scoperto, esso si carica di un nuovo strato di ossido, cosicchè in poco tempo si può convertire in ossido tutto il metallo fonduto.

Que-

Questo primo ossido grigiastro è quello che i fonditori di stagno, che scorrono le campagne per rifondervi il vasellame, lo dicono *scaglie* (*crasses*): essi dicono di purificare il metallo, levando queste pretese schiume che si formano alla superficie del metallo in bagno: essi poi le fondono per loro conto, attraverso i carboni, ed all'uomo credulo non lasciano altro che una debole porzione dello stagno che esso ha loro confidato.

Quest'ossido macinato, e calcinato, per sei in otto ore, sotto la musfola, diviene quasi bianco, e durissimo: si chiama *potata di stagno* (poteè d'etain). Si ha l'attenzione di agitare, e smuovere quest'ossido con una spatola di ferro, per tutto il tempo della calcinazione, perchè l'ossido sia eguale sopra tutti i punti.

Si fa entrare la *potata*, per motivo della sua bianchezza e della sua infusibilità, nella composizione dello smalto. Quest'ossido resta frapposto, senza essere fonduto, in mezzo del resto della composizione che si è vetrificato, e rende il vetro bianco ed opaco, che è il carattere distintivo dello smalto.

Si adopera ancora la *potata*, per la sua durezza, a pulire il cristallo, le lenti dei cannocchiali, l'acciaro, ed altri corpi duri.

Lo stagno esposto ad un grado di fuoco violentissimo, e sostenuto, presenta i seguenti

ti fenomeni: si sublima una parte di ossido in aghi brillanti, e di un bellissimo colore bianco: quest'ossido ricuopre per così dire, un' altro ossido rossastro, e durissimo, sotto il quale si trova uno strato di vetro trasparente, di colore rubino, o di granato. Il celebre Becher aveva già annunziato che lo stagno poteva convertirsi in vetro senza forare, nè rodere il crogiuolo.

Si può ancora arrivare a formare la *potata* di stagno, decomponendo sopra questo metallo l'acido nitrico. Questo processo è molto speditivo: l'ossido si precipita a misura che l'acido si decompone; e, quantunque egli sia di un colore un poco meno bianco che la bella *potata* preparata per mezzo della calcinazione al fuoco, si può servirsene in molti casi.

SEZIONE XI.

Degli Ossidi di Mercurio (Etiope per se, Precipitato rosso).

Il mercurio, il solo fra i metalli che sia naturalmente fluido, si ossida difficilmente. Per verità, è possibile di cangiare il suo colore in un colore nero, per mezzo della semplice agitazione del metallo, in un vaso aperto all'aria atmosferica, ed allora si fa ciò che si dice *etiope per se*: ma l'ossidazione si limi-

mita a questo primo grado, e bisogna impiegare il calore, o la decomposizione degli acidi, per ottenere una ossidazione più avanzata.

Pare che il grado di calore il più adattato per operare l'ossidazione del mercurio sia quella di 80 a 85 del termometro di Reaumur. Si è per molto tempo preparato un'ossido rosso di mercurio che si conosce sotto il nome di *precipitato per se*, situando uno strato di mercurio in un matraccio, il di cui fondo è appianato per presentare all'aria molta superficie, e che ha il collo estremamente stretto, e l'orifizio capillare: si espone questo matraccio ad un bagno di sabbia, del quale si mantiene allo stesso grado il calore, fino che l'operazione sia terminata: essa dura più mesi: si vede prima cuoprirsi la superficie di una polvere bigia che, a poco a poco, prende una tinta rossa, e finisce in divenire di un rosso vivissimo. In questo stato si chiama *precipitato per se*, *ossido rosso di mercurio*. Mi è parso che non contenesse che 0, 10 di ossigeno.

Quest'ossido al fuoco è più fisso che il mercurio; esponendolo ad un fuoco violento in vasi sublimatorj, si decompone in parte; il gas ossigeno scappa, mentre il mercurio si condensa nel recipiente, o si volatizza nell'atmosfera: si forma nel medesimo tempo, un

su-

sublimato che si attacca alle pareti dei vasi, ove egli pare, come fonduto, e spesso cristallizzato. Il colore di questo ossido sublimato è di un bel rosso.

L'acido nitrico divora il mercurio, e può discioglierne un peso quasi che eguale al suo: questa dissoluzione, convenientemente condensata, forma cristalli che, seccati al fuoco, finiscono in dare una polvere rossa simile alla precedente, e che si dice *precipitato rosso*. Quest' ossido proviene dalla decomposizione dell' acido nitrico combinato con il mercurio: una parte scappa in gas nitroso, mentre che la parte d' ossigeno resta in combinazione con il metallo.

Per dare a questa composizione la bellezza di colore che ha l' ossido preparato in Olanda, ed in Inghilterra, io comincio da disciogliere il mercurio con acido nitrico purissimo, marcante 34 a 36 gradi: io svaporo la dissoluzione saturata, fino al grado conveniente per ottenere il nitrato di mercurio in cristalli.

Io porto questo nitrato in una storta tubolata a bagno di arena; inoltro la distillazione, finochè non passi più gas nitroso. Allora verso sul residuo della storta, in nuovo acido, la metà del peso di quello che è stato precedentemente impiegato, e distillo nello stesso modo. Ripeto questa operazione tre o quattro

volte, sempre diminuendo la proporzione del nuovo acido: dopo di ciò, io macino con diligenza il residuo, e l'espongo di nuovo ad un calore capace di convertirlo in rosso: questo precipitato è ordinariamente di colore superbo.

Il Sig. Paysse che ha potuto seguire egli stesso le operazioni degli Olandesi, ci ha dato alcune notizie preziose su questa preparazione. Egli pretende che si ottenga un bellissimo precipitato con il processo seguente.

Si discioglie, ad un conveniente grado di calore, 50 parti di mercurio ben puro in 70 parti di acido nitrico puro, marcante 34 a 38 gradi. Si svapora per mezzo della distillazione in una storta, e si leva il recipiente, subito che il gas nitroso comincia a comparire. Dal momento della sparizione del gas nitroso, si alza il calore, e si mantiene a questo grado finochè la massa di ossido sia di un rosso vivo. Otto ore di fuoco bastano ordinariamente per una operazione di 4 quintali (200 Kilogrammi).

Allorchè l'ossido rosso è preparato con il sopra esposto processo, essendo di un bel rosso, contiene 0, 18 di ossigeno. Io ne ho pure composto, con il mio metodo, qualche dose che me ne ha dato 0, 20. mentre gli ossidi che non presentano brillantezza, non danno che 13 a 14 per 100.

Gli alcali, e la calce precipitano il mercu-

curio, da tutte le sue dissoluzioni, allo stato di ossido. Noi siamo debitori a Bayen di fatti curiosi su questi precipitati; egli ha osservato che quasi tutti avevano la proprietà di fulminare per mezzo della loro mescolanza con il zolfo sublimato: tali sono, il precipitato della dissoluzione del nitrato per mezzo del carbonato di ammoniaca, il precipitato dello stesso liquore per mezzo dell'acqua di calce ec., il precipitato della dissoluzione del sublimato corrosivo per mezzo dell'acqua di calce ec.

Basta triturarne mezza dramma (0, 19121 decagrammi), con 6 grani (3, 18690 decigrammi) di zolfo sublimato. Resta, dopo la detonazione, una polvere violetta che può dare del bel cinabro per mezzo della sublimazione.

Noi dobbiamo osservare che le decomposizioni dei nitrati, e dei muriati di mercurio per mezzo dell'ammoniaca, formano sali tripli, come nella decomposizione del solfato.

Il Sig. Fourcroy considera questi sali, come una dissoluzione dell'ammoniaca in due acidi, cioè, l'acido primitivo, e l'ossido di mercurio; egli concepisce da questo, come questi sali tripli ritengano constantemente di mercurio, e di ammoniaca più di quella dose che pare dovesse essere saturata dall'acido che vi è contenuto (Memoires de l'Acad. des Sc. année 1792.)

Si può ancora precipitare il mercurio dalla

dissoluzione del muriato ossigenato (sublimato corrosivo), per mezzo dell' acqua di calce, in una polvere gialla che si sostiene in fiocchi leggieri nel liquore; quest' acqua così carica del precipitato, che vi resta sospeso, si chiama *acqua fagedenica*. Per formare questo precipitato, basta gettare mezza dramma di sublimato in polvere in una pinta di acqua di calce.

Tutti gli ossidi mercuriali sono impiegati nella medicina; il *precipitato per se, o ossido rosso*, serve specialmente a distruggere gl' insetti che si attaccano al capo dei ragazzi: si suole contentarsi di polverizzarne le parti infette; oppure s' incorpora quest'ossido nel grasso per formarne una pomata. Noi dobbiamo osservare, a tale proposito, che l'ossido mal preparato può ritenere una porzione di acido nitrico concentratissimo che irrita, infiamma, e corrode le parti delicate sulle quali è applicato, a segno tale che la testa del ragazzo che ne fa uso, si gonfia, e soffre una infiammazione che può avere conseguenze pericolose.

L' acqua fagedenica serve a lavare ulcere di cattivo carattere, specialmente quelle che sono veneree.

SEZIONE XII.

Degli Ossidi di Argento (Argento fulminante).

L'antica Chimica aveva distinto i metalli secondo la facilità più o meno grande che essi avevano per l'ossidazione. L'argento, l'oro, ed il platino sono quelli che presentano la maggiore difficoltà, essi resistono al contatto dell'aria, all'azione dell'acqua, alla forza del fuoco ec. Ma, dei due metalli dei quali noi abbiamo parlato, l'argento è il meno ribelle all'ossidazione: Juncker l'aveva convertito in vetro trattandolo per mezzo della riverberazione, alla maniera di Isaac l'Olandese. Macquer, esponendo venti volte di seguito argento al fuoco che cuoce la porcellana di Sévres, ha ottenuto un vetro di colore verde-oliva: si è pure osservato che questo metallo esposto al foco dello specchio ardente, presentava un'intonaco vetroso verdastro, sopra il sostegno sul quale era situato: fili di argento, fulminati per una sorte di scarica elettrica, bruciano, e si ossidano.

Quantunque queste esperienze annunzino direttamente la possibilità di combinare l'argento con l'ossigeno per mezzo del calore, questa ossidazione non è bene esatta, se non

che per mezzo della decomposizione degli acidi, specialmente del nitrico.

L' ossido dei nitrati di argento, precipitato per mezzo dell' acqua di calce, forma la polvere fulminante la più terribile che noi conosciamo.

Il Sig. Berthollet, al quale noi siamo debitori di questa scoperta, consiglia di sciogliere l' argento puro nell' acido nitrico: si precipita da questa dissoluzione per mezzo dell' acqua di calce: si decanta, e si espone l' ossido all' aria per tre giorni. Quando è asciutto, s' inaffia con ammoniaca: allora prende la forma di una polvere nera: si decanta, e si lascia seccare all' aria questa polvere che è l' argento fulminante.

Il semplice contatto di un corpo freddo basta per determinare la fulminazione, onde ne segue che il prodotto, ottenuto che sia, non si può toccarlo, e bisogna lasciarlo nella capsula ove si è fatta l' operazione. E' inutile l' osservare che la prudenza esige, che non si operi che sopra piccole quantità.

Se si fa bollire in un piccolo matraccio di vetro sottile, l' ammoniaca che è servita a questa operazione, si forma, nel raffreddamento, sulla parete interna, uno intonaco tapezzato di piccoli cristalli ricoperti dal liquore. Basta toccare questi piccoli cristalli a traver-

verso il liquore, per decidere una esplosione che rompe il matraccio.

Tutti gli ossidi di argento si revivificano per mezzo del calore; essi non presentano colore brillante; e sotto questi ultimi rapporti le arti finora non ne hanno fatto alcuno uso.

SEZIONE XIII.

Degli Ossidi di Oro (Oro fulminante, Porpora di Cassio).

L' oro è quasi inalterabile al fuoco, ed all' aria: risulta dalle esperienze fatte al foco dello specchio ustorio, che una porzione di questo metallo fonduto si alza in vapori senza essere alterato. Homberg aveva osservato questo fenomeno al principio del secolo 18.

Nessuno ignora che il vero dissolvente dell' oro è l' acido nitro-muriatico (l' acqua regia).

Gli alcali possono precipitare l' oro dalla sua dissoluzione; e, quando s' impiega l' ammoniaca, l' ossido è fulminante; esso è ciò che si dice *oro fulminante*: questo ossido è giallo: si secca all' ombra per ottenere una preparazione più sicura.

L' esperienze di alcuni Chimici hanno provato che scaldando dolcemente l' oro fulminante in tubi di rame l' estremità dei quali era immersa nell' apparecchio pneumato-chimi-

co, si otteneva del gas alcali che il precipitato non poteva più fulminare. Questa osservazione è del Sig. Berthollet.

Bergmann ha osservato che esponendo l'oro fulminante ad un calore dolce incapace di farlo fulminare, gli si toglieva pure la sua proprietà fulminante.

Quando si fa fulminare l'oro in tubi, l'estremità dei quali termini sotto una campana ripiena di mercurio, si ottiene del gas azoto, ed un poco di acqua.

Triturando con corpi oleosi l'oro fulminante, gli si toglie la proprietà di fulminare.

Tutti questi fatti provano incontrastabilmente che l'oro fulminante è una combinazione di ammoniaco, e di ossido di oro. Quando si scalda questa combinazione, l'ossigeno dell'ossido si sprigiona, e si combina con l'idrogeno dell'alcali: ne risulta una combustione che produce acqua in vapori, cosa che deve determinare una esplosione.

Se si mettono lamine di stagno in una dissoluzione di oro, esse non tardano a ricuoprirsi di un precipitato porporino, che diviene abbondantissimo, e si stempera nel liquore al minimo muovimento. Questo è un'ossido di stagno che si mescola ad alcuni atomi di precipitato di oro debolmente ossidato, e che gli dà questo colore. Questo precipitato è adoperato nelle arti sotto il nome di *porpora di Cas-*

Cassio. Esso serve a dare alle porcellane, ed alle maioliche il bel colore di porpora che le decora. Si può formare questo precipitato per mezzo degli alcali, e scansare, con questo mezzo, la lega dello stagno.

L'etere ha ancora la proprietà di togliere l'oro alla sua dissoluzione nell'acido. Questa nuova combinazione presenta questo metallo in uno stato di divisione estrema, e vicinissimo allo stato metallico. Il liquore è colorato in giallo: esso in Chimica è conosciuto sotto il nome di *oro potabile*. Si è proposto d'impiegare questo etere per dorare il ferro: si è detto che temperando il metallo in questa dissoluzione, lo strato di oro si fissava sopra il ferro; ma l'esperienza ha provato che questa maniera di applicare l'oro, non ricopriva assai, anco ripetendo quattro e sei volte l'immersione, e l'evaporazione per dissipare l'etere.

SEZIONE XIV.

Degli Ossidi di Tungsteno (Acido tungstico).

Si trova l'ossido di tungsteno combinato naturalmente con la calce, o con il ferro, e quando siamo arrivati a separarlo, questo ossido hà, come gli acidi, la proprietà di formare sali neutri con la calce, la magnesia, gli alcali ec., e ciò ha portato il celebre Scheele a dirlo *acido tungstico*.

Per separare l'acido tungstico dal tungstato calcario, più conosciuto sotto il nome semplice di *tungsteno*, o di *pietra pesante degli Svedesi*, si prende tre parti di acido nitrico debole che si fanno digerire sopra una di tungsteno polverizzato: questa polvere diviene gialla. Si decanta il liquore, e si versa su la polvere gialla due parti di ammoniaca: la polvere diviene bianca, e si ripete l'azione successiva dell'acido e dell'alcali finchè il tungsteno sia disciolto (vi è spesso mescolato un poco di quarzo che resta insolubile). Precipitando l'acido nitrico impiegato, per mezzo del prussiato di potassa, Scheele ha ottenuto un poco di blù di Prussia: la potassa ne precipita la calce che vi è contenuta, e l'ammoniaca, unita all'acido nitrico, sviluppa un' ossido bianco di tungsteno che è stato detto

aci-

acido tungstico. Si può servirsi dell' acido muriatico in vece d' impiegare il nitrico.

Scheele, e Bergmann hanno riguardato l'ossido bianco, come il vero acido tungstico. I fratelli Deluyar hanno preteso che, in questo stato, era mescolato con un poco di acido precipitante, ed una porzione di potassa. Il Sig. Guyton-Morveau ha confermato questi ultimi risultati, e pare che la materia gialla, ottenuta per mezzo della prima impressione dell' acido, sia il vero acido tunstico, e che questo acido esista formato intieramente nel tungsteno, poichè l' acido muriatico può separarlo bene quanto l' acido nitrico, con impadronirsi della calce.

Quando si calcina per molto tempo questo acido in contatto con l' aria, il colore giallo si fa cupo, e può passare al verde.

Questo acido così calcinato, non è solubile nell' acqua, e non ha alcun sapore.

Lo stesso ossido si trova combinato con il ferro nel minerale detto *Wolfram*.

Per separare l' ossido, o *acido tungstico*, si fa bollire per un quarto d'ora sul wolfram in polvere il triplo del suo peso di acido muriatico: si forma una polvere gialla, subito che il liquore comincia a scaldarsi. Dopo il raffreddamento si decanta il liquore, e si lisciva la deposizione: si fa digerire dell' ammoniaca su questo ultimo, ed a più riprese, finochè non

non possa più disciogliere; si svapora l'ammoniaca, si calcina il residuo della evaporazione, e si ottiene una polvere gialla che è il vero *acido tungstico*.

Questo acido non è finora di alcun uso nelle arti. I fratelli Deluyar che hanno fatto interessantissime ricerche su questo ossido, ne hanno sperimentato le combinazioni con tutti i metalli conosciuti; e risulta dalle molte loro esperienze che esso si combina con quasi tutti, ancora con l'oro, e con il platino. Si deve presumere che, in tutti questi casi, l'ossido è stato ridotto allo stato di metallo nei crogiuoli intonacati (*brascati*) dei quali si è fatto uso; perchè senza ciò non vi sarebbe stato lega.

SEZIONE XV.

Degli Ossidi di Molibdeno (Acido molibdico).

Il molibdeno è quasi sempre combinato con lo zolfo; e questo è il solfuro che è ordinariamente adoperato, quando si vuole ottenere l'ossido acido di questo metallo.

Si può ossidare il solfuro per mezzo della calcinazione, in un crogiuolo ricoperto di un altro crogiuolo; si sublima una materia bianca, qualche volta cristallizzata, che è l'*acido molibdico*.

Si

Si può ancora decomporre lo solfuro per mezzo dell' acido nitrico che lo attacca con forza, lascia scappare in gran quantità del gas nitroso, e dà per residuo una polvere bianca. S' impiegano 30 parti di acido nitrico che si fa agire, a diverse riprese, impiegandone ciascuna volta 6 parti. La polvere bianca scaldata in un crogiuolo, e ben lavata, è l'*acido molibdico puro*.

Si vede evidentemente, da questi due processi, i più semplici di tutti per ottenere l' acido molibdico, che questo acido non esiste in questo stato nel minerale, ma che ne prende la natura, ed i caratteri per mezzo dell' ossidazione ulteriore che producono la calcinazione, o la decomposizione dell' acido nitrico.

Il Sig. Klaproth ha ritirato questo acido da una miniera di piombo gialla.

L' acido molibdico è bianco: esso lascia sulla lingua un sapore acido, e metallico.

Il suo peso specifico, secondo Bergmann, è a quello dell' acqua come 3, 460 è a 1, 000.

Non si altera all' aria: al cannello avvivatore si volatilizza in cristalli aguzzi.

Si discioglie in 566 parti di acqua, ad una temperatura media. Leva la barite agli acidi nitrico, e muriatico.

Decempone il nitrato di potassa, ed il muriato di soda per la via secca.

Dis-

Disluoga l'acido carbonico dalle sue dissoluzioni.

Discioglie più metalli, e prende un colore blù a misura che cede loro il suo ossigeno.

SEZIONE XVI.

Degli Ossidi di Cromo, (Acido Cromico),

Il cromo si trova nello stato di acido nel piombo rosso di Siberia, e nello stato di ossido nello smeraldo, e nel piombo verde.

Per ottenere l'acido cromico, si fa bollire il piombo rosso, ridotto in polvere, con due parti di carbonato di potassa; l'alcali si combina con l'acido cromico, e forma un sale di colore giallo-ranciato, suscettibile di cristallizzarsi senza cangiare di colore: Si decompone questa nuova combinazione per mezzo degli acidi minerali; e, per mezzo della evaporazione, si ottiene, 1.° il sale formato per mezzo dell'acido adoperato, e l'alcali, 2.° cristalli in prismi allungati di colore di rubino, o l'acido cromico.

Si può ancora impiegare l'acido muriatico che s'impossessa del piombo, e mette a nudo l'acido cromico.

L'acido cromico ha un colore rosso-ranciato, un sapore piccante, e metallico.

Si scioglie facilmente nell'acqua, e la sua dis-

dissoluzione addensata somministra piccoli cristalli in prismi allungati che hanno un colore rosso di rubino.

La carta, il ferro, lo stagno, stemperati in questa dissoluzione, ed esposti ai raggi del sole, vi prendono un colore verde.

Fonduto con il vetro filosofico, e con il borace, esso comunica al vetro un bel colore smeraldo.

Pare che da tutti i fatti conosciuti risulti; 1.° che l'acido cromico dà, a quasi tutte le sue combinazioni, un bel colore rosso-rubino, 2.° che l'ossido di cromo imprime loro un colore vivo di smeraldo.

E' da credersi che le arti, specialmente la pittura, e quelle che hanno per oggetto la colorazione del vetro, degli smalti, e delle porcellane, non tarderanno a valersi di un principio colorante che può somministrare tutte le variazioni del più bel verde, ed i rossi i più brillanti, e i più solidi. Già il Sig. Brongniart ha impiegato felicemente l'ossido di cromo per dare alle porcellane un bel verde.

Il dipartimento del Var ci offre questo metallo in abbondanza (presso Gassin alla Bastide della Carrade). Non si tratta che di separarne l'ossido di ferro, l'allumina, e la silice che vi sono combinati, per poterlo impiegare a tutti gli usi, e tentare i mezzi di moltiplicarle.

CA-

CAPITOLO V.

Delle Combinazioni dell' Ossigeno con l'Idrogeno (*Acqua*).

L'acqua è il risultato il più conosciuto della combinazione dell' idrogeno con l'ossigeno, e siccome questo fluido agisce in quasi tutte le operazioni del globo, e che senza di esso, non vi è nè vita, nè azione, lo studio di essa c' interessa in una maniera particolare, specialmente, quando si osserva sotto il rapporto di sua formazione, e di sua decomposizione.

Gli effetti dell'acqua sono stati successivamente osservati dagli uomini che studiano le operazioni della natura; ma non è che dopo la scoperta dei suoi principj costituenti che si è potuto spiegarne la causa in tutti i fenomeni che hanno rapporto alla formazione di essa, ed alla sua decomposizione, e tenere dietro alla sua azione in tutti i fatti che essa ci presenta.

Siccome la scoperta dei principj che costituiscono l'acqua forma una delle più brillanti epoche della Chimica, e ad essa dobbiamo attribuire, non solamente i progressi rapidi di alcune arti, ma la spiegazione dei principali fenomeni della vegetazione, della ossidazione, del-

dell'azione degli acidi, della produzione dei sali, ec., noi crediamo di dover entrare in alcuni dettagli sopra tutto quello che l'ha preparata, e condotta.

Nel 1718, Geoffroy ebbe 5 oncie 7 dramme 36 grani (18, 26542 decagramm.) di acqua pura per mezzo della combustione di 8 oncie (2, 44752 ectogrammi) di alcool bene sflegmato.

Boerhaave ha verificato, e variato questa esperienza con simili risultati.

Junker ha pubblicato, dopo qualche tempo che la fiamma dell'alcool si convertì in acqua.

Stahl nel suo *Trattato dei Sali* Cap 2. cita, e descrive una esperienza di Kunckel, la quale consiste in mescolare, e distillare un' olio volatile con l'acido solforico concentrato. Egli dice. E' un fenomeno notabilissimo il vedere che l'olio essenziale che si è impiegato, sia decomposto, e mutato, per la maggior parte, in acqua. Egli aggiunge che si trova accresciuta la quantità di acqua che vi era nell'acido solforico impiegato.

Il confronto della forza refrangente dell'acqua con quella di varie sostanze diafane, aveva già condotto il gran Newton a riguardare l'acque, come una sostanza media fra i corpi infiammabili, ed i corpi non infiammabili; egli crede che questo fluido somministri

agli animali, ed ai vegetabili il loro principio combustibile ed infiammabile.

Nel 1776 Macquer si è assicurato che la combustione del gas idrogeno dava acqua pura.

Waltire aveva osservato che quando si accendeva, per mezzo della scintilla elettrica, in vasi chiusi, ed asciuttissimi, una mescolanza di aria comune, e di gas idrogeno, le pareti si caricavano di umidità,

Il Sig. Watt, fino dal 22 Aprile 1783, aveva scritto a Priestley per annunziarli che egli credeva che l'acqua fosse composta di aria vitale, e di flogistico privato di una porzione del calore latente,

Il Sig. Cavendish era stato sorpreso della quantità di acqua che somministrava la combustione del gas idrogeno,

Ma non fu che nel dì 24 Giugno 1783, che una esperienza pubblica e rigorosa fatta da Lavoisier, provò la composizione dell' acqua per la combinazione diretta dei gas ossigeno, ed idrogeno,

Presso a poco nello stesso tempo, il Sig. Monge stabiliva la stessa dottrina a Mezieres, combinando, ed operando la combustione di questi due gas con l'ajuto della scintilla elettrica,

Questa scoperta che rovesciava tutte l'idee ricevute, e presentava alla fisica una nuova illustrazione per concepire i fenomeni, dovè

tro-

trovare partigiani, e detrattori. Ma le esperienze, per mezzo delle quali si è composto, e decomposto questo fluido, sono divenute sì numerose, e sì precise; i risultati si sono così rigorosamente accordati; l'osservazione, e tutti i fenomeni che presenta l'azione dell'acqua sopra tutti i corpi organici, ed inorganici, vengono così naturalmente in appoggio di questa dottrina che vi sono oggigiorno pochi fatti fisici così bene assicurati; e noi possiamo mettere la composizione, e la decomposizione dell'acqua fra gli assiomi fondamentali della scienza. Noi ci limiteremo a presentare quì, per stabilire questa teorìa, l'esperienze le più autentiche. Noi potremmo tenere dietro all'azione dell'acqua in tutte le operazioni della natura, e dell'arte, se volessimo moltiplicarne le prove: perchè noi vedremmo per tutto i medesimi fatti, e le medesime conseguenze da dedurre.

SEZIONE PRIMA.

Della Decomposizione dell' Acqua.

1.° Facendo passare dell' acqua a traverso di un tubo di ferro arroventito, e ricevendo i prodotti che ne scappano nell' apparecchio idropneumatico che siasi avuto cura di adattare ad una dell' estremità del tubo, si ottiene del gas idrogeno, e l' interno del tubo si trova ossidato. L' accrescimento in peso del tubo, ed il peso del gas idrogeno, equivalgono al peso dell' acqua impiegata.

L' esperienza di questo genere, la più autentica, e la più rigorosa, che noi conosciamo, è stata fatta sotto gli occhi, e per ordine dell' accademia delle scienze: Si prese una canna da fucile, e vi s' introdusse del grosso filo di ferro appianato sotto il martello; si peso il ferro, e la canna: s' impiastrò la canna con un loto adattato a garantirlo dal contatto dell' aria: fu poi situato in un fornello, inclinandolo in maniera che l' acqua potesse colarvi: si situò alla sua estremità la più elevata, uno imbuto destinato a contenere l' acqua, ed a non la lasciare passare che a goccia a goccia per mezzo di un robinet: l' imbuto era chiuso per evitare qualunque evaporazione dell' acqua. All' altra estremità del-

della canna, era situato un recipiente scannellato, destinato a ricevere l'acqua che passerebbe senza decomporsi: alla tubulatura del recipiente era adattato l'apparecchio pneumatico Chimico.

Per maggiore precauzione, si fece il vuoto in tutto l'apparecchio avanti la operazione. Finalmente dopo che la canna fu arroventita, vi s'introdusse l'acqua a goccia a goccia, e se ne ritrasse molto gàs idrogeno: finita l'esperienza, si trovò che la canna aveva acquistato del peso; le spranghe di ferro che erano nell'interno di essa, furono convertite in uno strato di ossido di ferro nero cristallizzato, come la miniera di ferro dell'isola dell'Elba: questo ferro era nel medesimo stato di quello che è bruciato nel gas ossigeno: e l'aumento di peso che aveva acquistato il ferro, con più il peso dello idrogeno ottenuto, formarono esattamente quello dell'acqua impiegata.

2.° Quando si scioglie ferro o zinco in acido solforico allungato con 6 in 7 parti di acqua distillata, i metalli si ossidano, e si sprigiona molto gas idrogeno. L'acqua che resta non è nella stessa proporzione di quella che è stata impiegata; la deperdizione che essa ha sofferto equivale alla somma del peso del gas idrogeno, e dello accrescimento in peso che ha avuto il metallo.

Se invece di ajutare la decomposizione dell' acqua sul ferro per mezzo della mescolanza dell' acido solforico, ci limitiamo a formare una pasta con ferro divisissimo, ed acqua purissima, il metallo si ossida: si sprigiona del gas idrogeno; la massa si secca, ed il peso del gas, con più quello preso dal ferro, rappresentano il peso primitivo dell' acqua.

Lo stesso fenomeno si produce più prontamente, se si fa entrare nella mescolanza un poco di zolfo: in questo caso l' ossigeno dell' acqua si porta sul ferro, e lo zolfo.

I Sigg. Hassenfratz, Sthoulz, e Bettancourt hanno osservato che la immersione di un ferro incandescente nell' acqua, ne sprigiona sempre del gas idrogeno che s' infiamma.

Tutti sanno che il vapore dell' acqua aumenta l' intensità del fuoco dei cammini: e che questo liquido gettato sopra un corpo grasso o olioso caldissimo, ne produce la infiammazione.

Io ho avuto occasione di convincermi che l' aria umida delle trombe produce più effetto di quello che si ottenga da un simile volume di aria spinto da un soffietto con la stessa forza. Tutti questi fenomeni dipendono dalla decomposizione dell' acqua, l' ossigeno della quale si fissa sul corpo che brucia, mentre che l' idrogeno si dissipa.

3.° Se noi osserviamo con attenzione ciò

che

che accade nelle operazioni attenenti alla decomposizione delle sostanze vegetabili, animali, e minerali, noi vedremo, per tutto, l'acqua come il principale agente di queste decomposizioni: noi la vedremo, nelle viscere della terra, e nei vasi chiusi, supplire alla presenza dell'aria atmosferica, e fornire l'ossigeno che si fissa su i corpi, mentre che l'idrogeno, divenuto libero, si riduce allo stato di gas. Noi la vedremo fornire il principio acidificante, quasi in tutti i casi, ove si formano acidi, e preparare ancora con questo mezzo i più potenti agenti delle operazioni della natura, e dell'arte.

4.° Indipendentemente dall'azione che l'acqua ha sopra i corpi morti, o inorganici, essa esercita una influenza marcatissima su gli esseri viventi: essa è uno dei più potenti elementi della nutrizione dei vegetabili: essa si decompone nella loro tessitura, e fornisce il principio infiammabile che abbonda nelle piante, mentre che il suo ossigeno è spinto fuori, ò diviene principio del vegetabile, concorrendo a formare acidi, resine ec.

SEZIONE II.

Della Composizione dell' Acqua.

1.° Nel 1785, nel mese di Febrajo, presso Lavoisier, con l'ajuto dei gazometri, dei quali egli stesso ha dato la descrizione nei suoi elementi di Chimica, si eseguì la combustione di 2, 364 $\frac{66}{100}$ grani di gas ossigeno. e di 471 $\frac{1}{1000}$ di gas idrogeno, dalle quali partite si deve dedurre, 1.° 456 grani per il peso del gas residuo; 2° 35, 25 grani per l' umidità tolta all' ossigeno per mezzo della potassa; 3.° 44, 25 per l' umidità dell' idrogeno, di maniera che restava, in peso totale, 3188, 4 grani di gas: Si raccolsero 3219 grani di acqua, vale a dire 31 grani più che il peso dei gas; la qual cosa proviene da qualche errore accaduto nel calcolare i pesi. Quest' acqua era acidula. Fu verificato da questa esperienza che 100 parti di acqua erano formate da 85 di ossigeno, e 15 d' idrogeno.

Un' altra esperienza, fatta molto in grande, e sotto gli occhi di tutti i dotti di Parigi, è quella che il Sig. Lefévre-Gineau cominciò il martedì 23 Maggio 1788, e terminò il Sabato 7 Giugno al Collegio di Francia: il gas ossigeno, estratto dall' ossido di manganese, occupava uno spazio di 35065, 1 pollici cubici

alla

alla sua temperatura di 10 gradi al di sopra di zero, ed alla pressione di 28 pollici di mercurio: esso pesava 18298, 5 grani.

Il gas idrogeno, prodotto dalla dissoluzione del ferro dolce nell'acido solforico indebolito di 5 parti di acqua, occupava un volume di 77967, 4 pollici cubi, e pesava 4756, 3 grani.

La totalità dei due gas formava un peso totale di 23054, 8 grani, su i quali, deducendo la porzione non consumata che si trovò essere di 2831 grani, resta per il peso dei gas combinati, 20323, 8 grani.

L'acqua prodotta pesò 20293.

Vi fu adunque un *deficit* di 30, 8 grani $\frac{1}{677}$ del totale.

Il peso del prodotto che, nella esperienza di Lavoisier, ha superato quello delle materie impiegate, ed il *deficit*, in questa, ci provano che queste leggiere differenze sono relative ad errori inevitabili in sperienze così lunghe, e tanto delicate. L'approssimazione stessa del peso dei gas con quello dell'acqua ottenuta, è un prodigio che non può mancare di essere sentito da chi vuole occuparsi di ricerche di questa natura.

Il peso specifico dell'acqua prodotto dal Sig. Lefevre-Gineau, confrontato con l'acqua distillata, era nel rapporto di 1, 001025 a 1; mentre che quello dell'esperienza di Lavoisier

si

si era trovato come 1, 0051, a 1. Essa era acida, e conteneva 23, 63 grani di acido nitrico.

Una terza esperienza è stata fatta sulla composizione dell'acqua dai Sig. Fourcroy, Vauquelin, e Seguin: e quantunque essa non faccia che confermare la dottrina già ricevuta sui principj costituenti dell'acqua, essa merita di essere conosciuta per rapporto alla precisione di tutte le operazioni, ed al rigore dei risultati. Inoltre è da notarsi che i gas che servirono alla combustione erano estratti da materie differenti da quelle che avevano somministrato i primi, e l'acqua ottenuta non ha dato alcuno indizio di acidità. Sotto tutti questi rapporti, questa esperienza può essere riguardata come nuova, essa ingrandisce, e perfeziona le nostre cognizioni.

Il gas idrogeno è stato estratto dalla dissoluzione dello zinco nell'acido solforico indebolito con sei parti di acqua.

La distillazione dei cristalli di muriato ossigenato di potassa ha somministrato il gas ossigeno.

Il volume del gas idrogeno era di 25963, 563 pollici cubi, alla temperatura di 13 gradi $\frac{1}{2}$ ed alla pressione di 28 pollici di mercurio.

Il peso di questo gas impiegato alla composizione dell'acqua, era di 1039, 358 grani.

Il

Il volume del gas ossigeno, a 28 pollici di pressione, e ad una temperatura di 14 gradi, era di 12570 942 pollici cubi.

Il peso del gas che ha servito alla composizione dell'acqua; era di 6209, 869 grani.

Il peso totale dei fluidi impiegati alla composizione dell'acqua, era adunque di 7249, 227 grani, o 12 oncie, 4 dramme, 49, 227 grani.

Il peso dell'acqua ottenuta è stato di 7244 grani, o 12 oncie 4 dramme 45 grani.

Vi è adunque un *deficit* di 4, 227 grani.

I saggi eudiometrici avevano annunziato che il volume totale dell'aria vitale non conteneva che 415, 256 pollici cubi di gas azoto; se n'è trovato alla fine della esperienza, 467: cosa che stabilisce un'aumento di 51, 744 pollici cubi.

L'acqua ottenuta non era acida, essa aveva tutte le proprietà dell'acqua distillata la più pura. I celebri autori della esperienza attribuiscono questa differenza, fra l'acqua precedentemente prodotta per mezzo della combustione dei gas, e la loro, al non esserglisi giammai elevato il calore assai da produrre la combinazione dell'azoto con l'ossigeno nella loro esperienza, per esservisi fatta lentissimamente la combustione.

Questa operazione è stata continuata senza interrompimento per 185 ore.

L'espe-

L' esperienza del Sig. Lefévre ci presenta per 100 libbre di acqua.

Ossigeno . . . . . 84, 8 = 84 $\frac{4}{5}$
Idrogeno . . . . . 15, 2 = 15 $\frac{1}{5}$

La esperienza della decomposizione dell' acqua ci presenta per 100 libbre di acqua.

Ossigeno . . . . . 84, 2636 = 84 $\frac{1}{4}$
Idrogeno . . . . . 15, 7364 = 15 $\frac{3}{4}$

L' esperienza dei Sig. Fourcroy, Vauquelin, e Seguin ci dà per 100 libbre di acqua.

Ossigeno 85, 662
Idrogeno 14, 338

Da questa ultima esperienza noi possiamo ancora tirare le seguenti conseguenze:

1.° Che il peso dell' idrogeno è a quello dell' ossigeno come 14338 è a 85662.

2.° Che una libbra d' acqua è composta nel seguente modo:

Ossigeno 13 oncie 5 dramme, 46, 67 grani.
Idrogeno 2 2 25, 33

3.° Che il volume del gas ossigeno, per la composizione dell' acqua è a quello dello idrogeno nel rapporto di 1 a 2, 052.

4.° Che per ottenere una libbra di acqua, bisogna bruciare.

Gas ossigeno puro 15837 pollici cub.
Gas idrogeno puro 32523

Totale 48360 poll. cub.

La

2.° La decomposizione dell' ammoniaca per mezzo dell' acido muriatico ossigenato, o per mezzo di certi ossidi metallici, produce una quantità di acqua che non è dovuta ad altro che alla combinazione dell' ossigeno di questi ultimi con l' idrogeno dell' alcali. L' azoto che ne fa l' altro principio costituente, si sprigiona allo stato di gas.

Le detonazioni dei precipitati metallici per mezzo dell' ammoniaca, non producono quei effetti terribili che sono noti, se non per mezzo della formazione, e svaporizzazione subitanea di una porzione di acqua.

3.° Le belle esperienze di Lavoisier, e di Seguin, hanno provato che si forma dell' acqua per l' atto stesso della respirazione: e che l' ossigeno applicato sopra una parte qualunque del corpo vivente, produce acqua, o acido carbonico, secondo che si combina con l' idrogeno, o con il carbonio.

I fenomeni della vegetazione ci presentano pure la produzione di questo fluido in più casi: la maturazione dei frutti indica una formazione abbondante di acqua.

La combustione ne produce pure enormemente. Lavoisier ne ha formato 18 oncie per mezzo della combustione di 16 once di alcool.

Io ho osservato più volte che la distilfazione dei vegetabili, fortemente acidi, decomponeva l' acido, e che ne risultava dell' acqua

qua molto maggiore quantità di quella che la pianta ne conteneva nel suo stato primitivo.

La decomposizione degli acidi su la maggior parte delle sostanze animali, e vegetabili produce dell'acqua.

Le fermentazioni, e putrefazioni, snaturando i corpi soggetti a tali alterazioni, prendono del gas ossigeno nell'atmosfera, e danno luogo alla formazione di una porzione di acqua,

Conoscendosi ora i principj costitutivi dell'acqua, ci sarà facile il tenere dietro alla sua azione, in tutti i fenomeni che sono relativi alla sua decomposizione (1); ma, per avere una idea esatta di questo fluido, bisogna considerarlo nei suoi principali rapporti. Si può adunque considerarlo sotto i tre stati, per i quali possono farla passare le mutazioni di temperatura: questa divisione abbraccia tutte le circostanze della sua maniera di esistere: e conseguentemente è attissima a fissare le nostre idee sulla influenza che essa ha in tutte le operazioni della natura, e dell'arte.

SE-

(1) Per le esperienze del Sig. *Pacchiani*, a ciò relative vedasi la *Corrispondenza Generale di Letteratura* di Napoli 1807. pag. 165.

SEZIONE III.

Dell' Acqua in stato di Ghiaccio.

Se la temperatura del nostro pianeta fosse permanente al di sotto del grado *zero* del termometro di Reaumur, gli ammassi enormi di fluido che formano i mari, ed i laghi, aggiungerebbero nuove masse solide al nostro continente: le sorgenti, i torrenti, i fiumi non esisterebbero più: gli animali, ed i vegetabili, la vita dei quali è mantenuta per mezzo di questo fluido, non riceverebbero più per i loro pori il necessario alimento. Ben presto porzioni di queste masse trasparenti di cristalli, staccate, e rotolate dalla mano degli uomini, spinte dai venti, strascinate dai nuovi liquidi che si sarebbero condensati sulla superficie della terra, ci presenterebbero una mescolanza più o meno confusa di tutti i materiali solidi che si trovano alla superficie del globo, e la porzione del nostro pianeta formata dai cristalli di ghiaccio, ci presenterebbe li stessi fenomeni delle montagne attuali.

Ma il freddo che è necessario per ritenere l'acqua in uno stato abituale di ghiaccio, non è lo stato permanente di temperatura della nostra atmosfera: e solamente in alcuni punti del

del nostro globo il ghiaccio pare eterno, mentre che, quasi per dappertutto altrove l'acqua ci presenta il passaggio alternativo dallo stato liquido allo stato solido, o allo stato gassoso, secondo le stagioni, e le temperature.

La congelazione dell'acqua ci offre alcuni fenomeni che sembrano assai costanti da meritare di essere riportati.

1.° Farheneit, Treiwald, Baumè, de Rattes, hanno osservato che l'acqua può contrarre un grado di freddo più considerabile di quello del ghiaccio senza congelarsi: non è scappato all'occhio osservatore di questi fisici che una leggiera scossa impressa al vaso che contiene il liquido, decide spesso, in questo caso, la congelazione, e che allora il liquore del termometro immerso nel fluido sale al grado del ghiaccio. Ma noi siamo debitori al celebre Black di Edimburgo di aver fatto conoscere, nel 1775, che questo fenomeno non succede, quando s'impiega acqua che abbia bollito, la qual cosa pare che provi che l'esistenza, e la interposizione delle bolle di aria nel liquido, ne rallenta la congelazione. In seguito di questo principio nell'Indie Orientali non si mette nei vasi, nei quali deve eseguirsi la congelazione, acqua che non abbia bollito. Trans. Philosoph. fol. 65 ann. 1775 Mem. de Robert. Barker.

Questo fenomeno ha qualche volta rapporto con

con una notissima osservazione sulla cristallizzazione di alcuni sali che alcune volte non si può determinare potentemente, se non per mezzo di una leggiera agitazione del liquido fortemente ravvicinato: e noi osserveremo che questa particolarità non ha luogo, che per i sali che si fissano, o si prendono in massa, e non per quelli, i cristalli dei quali si formano isolatamente o separatamente in un liquido: cosa che stabilisce un secondo punto di analogia fra la cristillizzazione di questi primi sali, e la congelazione dell' acqua.

2.° Costa, per le esperienze dell' Accademia *del Cimento*, che sfere vuote, e metalliche, ripiene di acqua, ed esposte a temperature capaci di determinare la congelazione del liquido, sono scoppiate con strepito. Tutti sanno che il tronco degli alberi si spacca, quando vi si gela il sevo, e che le pietre le più dure si rompono con strepito, o si spostano, quando l' acqua che l' impregna passa allo stato di ghiaccio. Da questi fatti si è conchiuso che l' acqua ghiacciata occupa maggior volume che l' acqua fluida. Ma il Sig. Vauquelin ha osservato che più sali, cristallizzandosi in vasi aperti, e diminuendo ancora di volume per il passaggio allo stato di cristallo, cagionavano la rottura dei vasi: onde, siamo portati a concludere che l' esplosione, occasionata dalla congelazione, non prova necessaria-

mente l'aumentazione di volume che si è voluto concluderne.

Questi risultati bene verificati non sono facili ad essere concepiti: imperocchè, ammettendo ancora che la rottura dei vasi fosse determinata per una aumentazione di volume per parte del corpo che si congela, resterebbe sempre da spiegarsi, come la forza che determina la cristallizzazione, può vincere una resistenza così forte, come quella che le oppongono le grosse pareti di una sfera di metallo.

2.° I fenomeni precedentemente esposti ci hanno già convinti che il ghiaccio è lo stato dell'acqua in cristalli. Ma noi abbiamo osservato che quì, come nella cristallizzazione di alcuni sali, tutto il liquido si fissa, e che, per conseguenza, non è sempre possibile distinguere la forma che è propria al cristallo: lo che ci obbliga a rammentare le principali osservazioni che si sono potute fare su i cristalli.

De Mayran aveva veduto che gli aghi del ghiaccio si univano costantemente sotto un' angolo di 60, ò 120 gradi.

Pelletier ha trovato in un pezzo di ghiaccio fistolato, dei cristalli in prismi quadrangolari, appianati, terminati da due punte diedre.

Il Sig. Sage osserva che, se si rompe una

massa

massa di ghiaccio che nel suo centro contenga dell' acqua, questa scola, e si trova la cavità tapezzata di prismi tetraedi terminati di piramidi a quattro lati. Spesso questi prismi sono articolati, ed incrociati: Sage Analyse Chim. tom. 1. pag. 77.

Il Sig. Macquart ha osservato che, quando la neve cade a Mosca, e l'atmosfera non è troppo secca, si vede quella carica di graziose cristallizzazioni, appianate regolarmente, e sottili quanto un foglio di carta. Ciò è una riunione di fibre che partono dal medesimo centro per formare sei principali raggi che si dividono essi medesimi in piccoli fasci estremamente brillanti. Egli ha veduto molti di questi raggj appianati che avevano 10 linee di diametro.

Io ho osservato molte volte che questi fiocchi di cristalli che si formano su i vegetabili, ed altri corpi umidi per effetto di una *gelata bianca*, non erano altro che segmenti di rombi, qualche volta aggruppati, ma più spesso isolati.

La neve ci presenta una cristallizzazione dell' acqua, più regolare che il ghiaccio medesimo: noi abbiamo già osservato che il ghiaccio poteva essere paragonato a queste masse di sale che si formano per mezzo della congelazione di tutto il liquido: ma la cristallizzazione della neve, si opera in un fluido che

permette a ciascun cristallo di isolarsi, e di prendere la sua figura determinata: ancora questa cristallizzazione affetta costantemente la forma di un' essagono regolare, quando la neve cade in tempo di calma. L'agitazione dell' aria, la temperatura della superficie della terra determinano infinite modificazioni nei cristalli, rompendoli, deformandoli per la percossa, o producendone la fusione degli angoli, e delle punte per mezzo del solo passaggio dalla regione del ghiaccio ad una temperatura più calda. Questi cristalli di neve ingrossano, e si aggruppano più o meno, attraversando un' aria più o meno carica di umidità, e scorrendo nella loro caduta uno strato più o meno denso dell' atmosfera: Ved. = Memoire de M. Monge sur la cause des Principaux Phenoménes de meteorologie. =

Quando l'aria è carica di umidità, se la temperatura facilita la congelazione del liquido che è sospeso nell'aria, ed il vento agita l'atmosfera, esso porta via, e precipita questi piccoli cristalli quasi impercettibili, ed appena formati: ciò forma la *brinata*.

Questo fenomeno è analogo a ciò che accade in una dissoluzione salina, della quale si turba la cristallizzazione per mezzo di una agitazione non interrotta: allora i piccoli cristalli, separati, e formati per mezzo del rafreddamento, si precipitano al fondo del va-

so

so, e non presentano altro che una polvere cristallina, della quale ciascun granello presenta la forma decisissima del cristallo.

Siccome l'acqua è il veicolo, o il dissolvente della maggior parte dei sali, si profitta della facoltà che essa ha di gelarsi, per estrarre, o ravvicinare queste sostanze saline: così nel Nord si concentra le acque del mare per mezzo del gelo per estrarre il sale; e nelle nostre fabbriche noi concentriamo la maggior parte degli acidi vegetabili, esponendoli ad una temperatura che ghiaccia l'acqua che gli allunga.

Il ghiaccio, finochè esiste sotto questo stato, esposto ad un calore più elevato del suo, conserva sempre lo stesso suo grado di temperatura, finochè è in istato solido. Si può adunque riguardare come costante il grado di temperatura del ghiaccio che si fonde, e su questa base invariabile si è stabilita la gradazione di uno dei termini del termometro. Si può ancora abbassare la temperatura del ghiaccio, mescolandolo con sostanze saline, e facilitando la dissoluzione di questa mescolanza in una piccola quantità di acqua, per mezzo di una agitazione sostenuta. Si può procurarsi, con questo mezzo, temperatura di 12 a 15 gradi, e mettere a profitto questo freddo artificiale per ghiacciare liquori, sughi ec.

Il ghiaccio pestato, e fonduto nell' acido

nitrico purissimo, e concentrato, può dare un freddo di 30, à 32 gradi, capace di determinare la congelazione del mercurio.

SEZIONE IV.

Dell' Acqua nello Stato liquido.

Sotto forma di liquido l'acqua si presenta quasi dapertutto alla superficie del nostro globo, ed in questo stato noi la facciamo servire ai nostri bisogni.

L'acqua, quale la natura ce la dà, non è pura: essa contiene sempre dell'aria, ed alcune porzioni di sali ordinariamente terrosi; ma queste materie non arrecano danno agli usi di essa; purchè la proporzione non sia troppo forte. In generale, le acque correnti sono più pure che le acque stagnanti: e fra le prime quelle che passano per terre primitive, sono ancora meno cariche di quelle che scorrono terreni secondarj: il suolo, nel primo caso, è insolubile, e non decomponibile, mentre che, nel secondo caso, esso sfiorisce continuamente, e vi si formano sali che sono sciolti, e portati via dall'acqua che l'abbevera.

L'acqua che proviene immediatamente dalla fonditura delle nevi, è purissima: ma non è assai

assai aerata, cosa che la rende disgustosa, e pesante per bevanda.

L'acqua che cade dall'atmosfera sotto forma di pioggia è la più pura di tutte: essa per altro non è esente da materie straniere, e tiene in dissoluzione, più o meno, dei sali, come l'ha provato il Sig. Margraaf.

La prima acqua che è fornita da una pioggia è ordinariamente più pura che l'ultima: quella che è il prodotto di una tempesta, lo è sempre meno di quella che proviene da una pioggia dolce; quella che è portata da un vento di mare, contiene del muriato di soda in abbondanza tale da essere spessissimo sensibile al gusto su le spiagge del mare.

Quando l'acqua contiene tanti principj stranieri da produrre, sul corpo, effetti medicamentosi, si distingue essa allora dalla bevanda, e si conosce sotto il nome di *acqua minerale*.

Siccome l'acqua è il veicolo, ò il dissolvente il più adoperato, dal Chimico, nelle sue ricerche, egli si esporrebbe a trovare errori nei suoi risultati, se si servisse di questo fluido quale la natura glielo presenta: importa ad esso di ricondurlo al grado di purità conveniente, e vi arriva per mezzo della *distillazione*. Con l'ajuto di quest'operazione, l'acqua ridotta in vapore, e condensata in un recipiente, si spoglia di tutti i principj sali-

ni che essa teneva in dissoluzione, ed acquista la particolare denominazione di *acqua distillata*.

Noi troviamo tracce della distillazione dell' acqua, nei secoli i più rimoti: i primi navigatori delle isole dell' Arcipelago, empievano di acqua salata le loro marmitte, e ne ricevevano il vapore in spugne situate al disopra di esse.

La distillazione riesce tanto più pronta, e facile, quanto minore è la pressione dell' aria sulla superficie del liquido: è noto che i fluidi condensati per mezzo del peso dell' atmosfera, si risolvono in vapore nel vuoto della macchina pneumatica. A questo principio noi dobbiamo rapportare le osservazioni di quasi tutti i naturalisti, e fisici che hanno veduto che l' ebullizione di un liquido diveniva più facile a misura che si saliva sopra una montagna; e, per una conseguenza naturale di questi principj, il Sig. Achard di Berlino ha costruito uno strumento per giudicare dell' altezza delle montagne, per mezzo della facilità della ebullizione dei liquidi. Mongez, e Lamanon, due degli infelici compagni di Lapeyrouse, hanno osservato che l' etere svaporava con una prodigiosa facilità sul Pico di Teneriffa. Il Sig. de Saussurre ha fatto una simile osservazione su le montagne della Svizzera; ed i Signori Rochon, e Lavoisier hanno

no tirato, da tutti questi fatti conseguenze pratiche per facilitare la distillazione sottraendo, in tutto, o in parte, il peso della colonna di aria che pesa sul liquido che si svapora.

L'acqua nello stato liquido, esercita affinità potenti su quasi tutti i corpi, ma queste affinità non sono eguali per tutti: essa ricerca l'unione di alcuni, come l'acido solforico, la potassa ec., e rigetta quella di varj altri, come i grassi, gli olj, i metalli ec., in generale essa ha più affinità, con le sostanze saline che con le altre.

Nelle diverse combinazioni, l'acqua ci presenta dei caratteri, che sembrano appartenerle essenzialmente: quando essa vi è in proporzioni esatte, essa determina la trasparenza, e la solidità di quasi tutti i sali: per convincersi di questa verità basta vedere ciò che segue nei cristalli che si priva della loro acqua per mezzo del fuoco, o della sola azione dell'aria: essi perdono tutt'assieme la loro trasparenza, e la loro solidità. Quando, per mezzo del calore si è dissipato l'acqua dei cristalli trasparenti del gesso, e si è dato loro una consistenza polverolenta, si può ristabilire la loro solidità, dando nuovamente a questa polvere l'acqua, della quale è stata privata. Noi possiamo osservare simili effetti dalla parte dell'acqua nella formazione del glu-

glutine, nella fabbricazione delle colle, nella confezione dei cementi ec.

Quando si presenta questo liquido in eccesso alle diverse sostanze che hanno affinità con lui, esso le risolve, e dà loro il carattere esterno che lo distingue. I suoi diversi gradi di affinità con i diversi corpi, stabiliscono gradi infiniti nella sua virtù risolvente.

Questa virtù risolvente che dall' acqua è esercitata su tutti i punti del globo, e la causa principale del dislocamento e del trasporto di tutte le sostanze che sono più o meno solubili in questo liquido. I sali, di qualunque natura essi siano, appena che sono formati, l'acqua se li porta: l'evaporazione, il muovimento, o affinità più forti, ne decidono poi la precipitazione. Questo medesimo fluido, in virtù della stessa facoltà risolvente, porta ogni giorno alla superficie della terra le materie che sono state lavorate nelle di lei viscere: e questa stessa virtù risolvente, somministra al Chimico il mezzo di estrarre, e di riconoscere i sali al tempo stesso che egli trova, nella proprietà che ha l'acqua di svaporarsi, mezzi semplici per ottenerli sotto la forma la più regolare.

Se noi esaminiamo con attenzione l'azione risolvente dell' acqua su le diverse materie, noi vedremo due effetti ben marcati: spesso la soluzione è completa, ed il corpo ri-

risciolto sparisce alla vista: ma, in più casi, l'acqua non fa che legare le parti, aumentare il volume della massa, e dargli della trasparenza. Noi vediamo questi ultimi fenomeni nella maniera, nella quale l'acqua si comporta con l'allumina, la magnesia, le fecole, il mucoso, l'albume ec. Quì, è una semi-soluzione, ove le molecole sono disunite, e separate in un grado grande di tenuità per l'interposizione del liquido.

Non solamente l'acqua agisce come risolvente su i prodotti organici, ed inorganici, ma essa esercita ancora un'azione più o meno diretta sopra di essi, per i suoi proprj *principj costituenti*.

Questo liquido, umettando metalli ossidabilissimi, si decompone sopra essi, gli ossida, ed il suo idrogeno scappa allo stato di gas. La sua decomposizione diviene più pronta, quando si unisce ad un corpo che esercita affinità marcatissime su questi metalli, quali sono gli acidi.

Alla decomposizione dell'acqua, nelle viscere della terra, noi possiamo attribuire il maggior numero di cangiamenti, e di rovesciamenti che vi si operano: i solfuri, ed i fosfuri, sì abbondanti nel seno del globo, non riceverebbero alcuna alterazione, se l'ossigeno che li snatura, e forma con essi degli acidi, non fosse somministrato per mezzo della

la decomposizione dell'acqua: così noi non vediamo *fiorire* i solfuri che quando sono abbeverati per mezzo di questo liquido. In tutti questi casi, l'ossigeno dell'acqua si unisce al solfo, e forma dell'acido solforico, mentre che l'idrogeno, divenuto libero, scappa spesso con fracasso dal focolare che l'ha prodotto, e dà luogo a terremoti, o ad eruzioni vulcaniche. Da un'altra parte l'acido che si è prodotto, tende a formare combinazioni con tutti i materiali che si trovano nel foco di sua formazione: onde risultano solfati di tutte le sorti. Allora l'acqua discioglie questi nuovi sali, e li porta alla superficie del globo, e ciò è la causa principale della formazione delle acque minerali: oppure i movimenti convulsivi determinati dal risultato di queste decomposizioni, ed il calore che le accompagna, li sublimano, o li spingono al di fuori, onde è derivato che si è trovato successivamente tutti questi prodotti confusi con i prodotti vulcanici, e sublimati negli spiragli che danno esito a questi fuochi sotterranei.

La formazione degli acidi, l'ossidazione dei metalli, la decomposizione dei bitumi, e tutti i fenomeni di ossidazione, o di combustione, che hanno luogo nelle viscere della terra, per tutto ove l'aria atmosferica non penetra, non pos-

possono concepirsi altrimenti, che per mezzo della decomposizione dell' acqua.

Se, dal seno del nostro pianeta, noi ci portiamo alla sua superficie, noi vi vedremo che tutti gli esseri viventi devono ancora, alla decomposizione dell' acqua, l' esercizio delle loro principali funzioni: il vegetabile cresce per il soccorso dell' acqua sola, e questo liquido è un veicolo necessario per tutti gli altri principj che completano la sua nutrizione.

CAPITOLO VII.

Delle Combinazioni dello Zolfo.

Lo zolfo è uno dei più potenti mezzi dell' azione Chimica: noi lo troviamo combinato con quasi tutti i metalli: esso si discioglie facilmente nell' idrogeno, e prende in questa combinazione un carattere di volatilità, con l' ajuto del quale esso si porta su tutti i corpi, e dà luogo a fenomeni non meno variati che importanti. Egli si unisce ancora molto facilmente all' ossigeno, e forma con esso un' acido che si combina con le terre, e con i metalli, e produce quella numerosa varietà di solfati che la natura ci presenta quasi ovunque.

Noi quì non parleremo che delle sue principali combinazioni, e specialmente di quelle che hanno il maggiore uso nelle arti.

SE-

SEZIONE PRIMA.

Delle Combinazioni dello Zolfo con gli Alcali.

Se si fonde la potassa, o la soda in un crogiuolo con parti eguali di zolfo, ne risulta una massa dura, e verdastra, quasi senza odore. Questo solfuro attrae fortemente l'umidità, e si riduce in liquore: allora esala un'odore puzzolente di gas idrogeno solfurato. Il solfuro di potassa non si può conservare in stato asciutto, altrimenti che tenendolo in fiaschi ben turati.

Ma, se in luogo di presentare gli alcali in stato secco, si disciolgono essi nell'acqua, e si fanno digerire al caldo sopra lo zolfo, la dissoluzione si opera sul fatto; il liquore prende una tinta di un giallo rossastro più o meno cupo, ed esala un'odore di gas idrogeno solfurato.

Quando questo idro-solfuro di alcali ha il contatto dell'aria, egli lascia depositare una quantità assai considerabile di zolfo, l'odore sparisce, il liquore si rischiara, e non contiene più altro che del solfato di potassa in dissoluzione.

In tutti i casi, dei quali abbiamo parlato, la produzione del gas idrogeno solfurato, e quella dell'acido solfurico, sono dovute all'

aria

aria atmosferica, o alla decomposizione dell' acqua, della quale i due principj costituenti si portano sullo zolfo, e formano con esso del gas idrogeno solforato che scappa nell' atmosfera; e dell' acido solforico che s' impadronisce dell' alcali. A misura che l' alcali si combina, la maggior parte dello zolfo si precipita, perchè la formazione del gas idrogeno solfurato e quella dell'acido solforico, non possono impiegare che una parte di quello che era disciolto nell' alcali.

Il solfuro di ammoniaca non presenta i medesimi caratteri che quello degli alcali fissi. Per formarlo, si mescola con diligenza in un mortajo di marmo 3 libbre (1, 75804 Kilogrammi) di calce spenta all' aria, una libbra (0, 48951 Kilogrammi) di sale ammoniaco, ed 8 oncie (0, 24475 Kilogrammi) di zolfo. S' introduce questa mescolanza in una storta, vi si aggiungono 6 oncie (1, 83564 ectogrammi) di acqua, e si procede alla distillazione. Le prime goccie che passano, non hanno alcun colore: ma poi elleno divengono citrine. Quando sono passate circa 6 oncie (1, 83564 ectogrammi) di liquido, si alzano vapori bianchi elasticissimi, e quasi incoercibili: si modera allora il fuoco per evitare la esplosione: si mantiene ancora per un' ora, aumentandolo dal momento in cui i vapori cessano di essere così abbondanti. Si

ricava con questo mezzo, circa 4 oncie (1; 22376 ectogrammi) di solfuro di ammoniaco che nelle farmacopee si conosce sotto il nome di *liquore fumante* di Boyle.

Hofmann non impiegava acqua, e si serviva di calce viva: ma per mezzo di questo processo, si ha poco solfuro, quantunque riesca fumantissimo, e sì elastico che spesso accade esplosione dei vasi distillatorj.

Il Sig. Berthollet ha fatto vedere che il solfuro di ammoniaco deve la proprietà di essere fumante ad una mescolanza di ammoniaca non combinato.

Questo solfuro di ammoniaca può caricarsi, ancora a freddo, di una molta maggiore quantità di zolfo, ed allora cessa di essere fumante. Questo solfuro saturato di zolfo ha un colore cupo, ed una consistenza oleosa; al minimo contatto dell'aria, s'imbianchisce, si intorbida, ed abbandona dello zolfo.

Siccome l'ammoniaca sola non discioglie lo zolfo, si vede che per mezzo dell'idrogeno solfurato si forma la combinazione tripla, ed allora essa deve ricevere il nome di *solfuro idrogenato di ammoniaca*: mentre che, quando la combinazione è fumante, esso merita quello d'idrogeno solfurato con eccesso di ammoniaca.

I solfuri di alcali non sono molto adoperati: essi sono stati proposti per servire di mezzi

zi eudiometrici, Ma l'idrogeno solfurato che si mescola con l'aria, della quale si vuol fare l'analisi, rende questo metodo meno esatto, e di una esecuzione più difficile che quando s'impiegano corpi che prendono l'ossigeno, e non mescolano alcun principio volatile all'aria sulla quale si opera.

SEZIONE II.

Delle Combinazioni dello Zolfo con le Terre.

Dopo avere ben mescolato una libbra (0, 48951 Kilogrammi) di calce viva in polvere fina con 4 once (1, 22376 ectogrammi) di zolfo sublimato (fiori di zolfo), se si versa dell'acqua sul mescuglio, come per spengere la calce, e formare una pasta molle, il calore che si produce basta per operare la dissoluzione di una porzione di calce per mezzo dello zolfo; e si può separare per mezzo del feltro un liquore giallo che ha l'odore del gas idrogeno solfurato,

Si può ancora formare un'idrosulfuro di calce, dilavando questa terra in acqua distillata, a traverso la quale si fa passare il gas idrogeno solfurato.

La magnesia pura, gettata nell'acqua carica d'idrogeno solfurato, vi si discioglie.

Se si fa svaporare una dissoluzione di un

solfuro di barite recente, si forma una cristallizzazione confusa: questi cristalli esposti all' azione di uno strettojo in carta che prenda il liquido del quale essi sono imbevuti, presentano una sostanza bianca, che è l' idrosulfuro di barite. Il liquore che si è separato è un solfuro di barite che ritiene ancora molto d' idrogeno solfurato.

Quando si prepara il solfuro di barite, si forma una proporzione molto più grande d' idrogeno solfurato, che negli altri solfuri, perchè l' affinità che ha la barite con l'acido solforico determina un' ossidazione più rapida dello zolfo, e dell' idrogeno. La quantità d' idrogeno solfurato, che si forma in ciascuna specie di solfuro, è relativa alla affinità delle basi per l' acido solforico.

SE-

SEZIONE III.

Delle Combinazioni del Zolfo con i Metalli.

Il Sig. *Berthollet* distingue, con l'ordinaria sua sagacità, le combinazioni dello zolfo con i metalli, da quelle che si fanno con i loro ossidi.

Nel primo caso, il solfuro attrae l'ossigeno dell'atmosfera, ò resta senza alterazione, lnè cangiamento, secondo l'affinità del metallo con l'ossigeno, secondo l'affinità dello zolfo con lo stesso principio, e secondo la tendenza che ha il metallo stesso a combinarsi con l'acido solforico che deve essere il risultato dell'ossidazione dello zolfo.

Così il ferro combinato in stato metallico con lo zolfo, forma un solfuro nero, fusibilissimo al fuoco; e, quando è combinato in stato di ossido, forma un solfuro giallo, meno fusibile, più difficile a decomporsi.

Il solfuro di ferro nero esposto all'aria ingiallisce, in conseguenza dell'ossidazione dei due principj componenti, e si cangia in solfato.

L'azione degli acidi sopra i solfuri metallici è molto differente, secondo che il metallo è allo stato metallico, o allo stato di ossido: nel primo caso gli acidi che si decom-

pongono facilmente sopra i metalli, e preparano così la loro dissoluzione ossidandoli, agiscono prontamente: nel secondo caso, gli acidi che non si decompongono, esercitano l'azione la più energica.

Dall' esperienze del Sig. Berthollet ne segue che l'idrogeno solfurato si combina con alcuni metalli; ma specialmente con li ossidi, e che gli acidi concentrati riprendono questi ossidi, e ne eliminano l'idrogeno solfurato.

Nella maggior parte degli idrosolfurati formati per mezzo degli ossidi metallici, la tendenza che l'idrogeno, e l'ossigeno hanno a combinarsi, occasiona la decomposizione dell' idrogeno solfurato.

L'idro-solfurato può essere decomposto, o dando il suo idrogeno, o cedendo lo zolfo all' ossigeno; ma nei due diversi casi variano singolarmente i risultati di queste decomposizioni.

Quando i metalli sono ricondotti, per mezzo di questa disossigenazione, ad uno stato vicino allo stato metallico, essi ricusano di combinarsi con gli acidi; quindi deriva che il precipitato nero di mercurio, quello di argento, ed una porzione di quello di rame, resistono all' azione degli acidi.

La disossigenazione graduale è sensibilissima, quando si versa della dissoluzione d'idrogeno solfurato in una dissoluzione di muriato mer-

mercuriale corrosivo: alle prime, il precipitato che si forma è giallo; il colore si fa cupo, a misura che si aggiunge idrogeno solfurato, e passa al nero.

L'ossido di manganese prende l'idrogeno solfurato all'acqua; egli scaccia l'ammoniaca dall'idrogeno solfurato di ammoniaca, la sua azione su questa ultima sostanza è accompagnata da un tal grado di calore, che il liquore entra in ebullizzione, perciò egli perde una parte del suo colore; diviene solubile nell'acqua prendendo uno eccesso d'idrogeno solfurato, e per mezzo di un'alcali si può precipitarlo in questo stato sotto forma bianca.

ARTICOLO PRIMO.

Delle Combinazioni dello Zolfo con il Mercurio (*Cinabro*, *Etiope minerale*).

La combinazione dello zolfo con il mercurio, forma l'*etiope minerale*, ed il *cinabro*.

Il primo di questi due composti ha un colore nero: ma la sua spezzatura, e la triturazione delle masse vi sviluppano un colore rosso cupo.

Il secondo ha un colore di un rosso brillantissimo che si aumenta ancora per mezzo della triturazione: in questo ultimo stato si dice *vermiglione*.

Si può formare l'etiope in diverse maniere, 1.° triturando in un mortajo 4 once (1 ; 22376 ectogrammi) di mercurio, e 12 oncie (3 , 67128 ectogrammi) di zolfo; 2.° versando un' oncia (0 ; 30594 ectogrammi) di mercurio, sopra 4 oncie (1 , 22376 ectogrammi) di zolfo fonduto: il miscuglio s'infiamma; si smorza la fiamma, e si ritira dal fuoco il crogiuolo: 3.° mescolando della dissoluzione di solfuro di potassa con una dissoluzione di nitrato di mercurio.

Questi etiopi sublimati danno il cinabro; ma, siccome si arriva difficilmente a dargli, nei nostri laboratorii, quella vivacità di colore che caratterizza quello del commercio, noi descriveremo, seguendo i Signori Luckert, e Payssè, i processi che si praticano in Olanda.

Si mescola 150 libbre (75 Kilogrammi) di zolfo, e 1, 080 libbre (540 Kilogrammi) di mercurio: si mette il mescuglio in una caldaja di ferro, piana, e pulita, della profondità di un piede (3, 24839 decimetri), sopra un piede e mezzo (4, 87657 decimetri) di diametro, e si mantiene ad un calore dolce capace di tenere lo zolfo in liquefazione, e di facilitare la dissoluzione del mercurio.

Si sminuzza il solfuro di mercurio così preparato, e se ne riempie piccoli vasi di terra del-

della capacità di 24 oncie (0, 73426 Kilogrammi) di acqua.

Si sublima in vasi, come crogiuoli ben lotati, intorno dei quali circoli la fiamma. L'apertura di ciascun vaso sublimatorio è di circa un piede (3, 24839 decimetri) di diametro.

Stabiliti sul fornello questi vasi, si accende un fuoco moderato che si aumenta fino a fare arrossire i vasi: allora in ciascuno di essi si versa del solfuro di mercurio: si alza quindi una fiamma, lo sviluppamento della quale è estremamente rapido, ed i colori ne sono variabilissimi, prima di un bianco vivo, poi giallo, e bianco, giallo ranciato, blù e giallo; allorchè la fiamma è abbassata, ed il colore è di un bel blù indaco, si chiude i vasi ermeticamente con piastre di ferro di un pollice, e mezzo (4, 5604 centimetri) di grossezza. Questa prima operazione dura trentaquattro ore.

Si continua il fuoco per trentasei ore, regolandolo in maniera che togliendo il coperchio, la fiamma sia vivace, senza alzarsi al più di 3, ò 4 pollici (un decimetro). Al disotto, ed al di sopra il fuoco è troppo debole, ò troppo forte. Il fuoco è alimentato con torba.

Nel corso delle trentasei ore che dura la sublimazione, si smuove la massa ogni quarto

di ora, o ogni mezz' ora con un triangolo di ferro.

Dopo che tutto è raffreddato, si ritira i vasi, e si spezzano; si trova in ciascuno 400 libbre di *solfuro di mercurio sublimato* o cinabro (200 Kilogrammi).

Per ottenere un buon risultato è necessario mantenere un calore costante, e moderato per tutto il tempo che dura la sublimazione.

Il Sig. Thomson ha pubblicato il seguente processo per fare il cinabro. Né siamo debitori al Sig. Kirchosf.

Si prendono 300 grani (159, 34500 decigrammi) di mercurio e 60 grani (31, 86900) di zolfo che si umetta con una goccia di dissoluzione di potassa, e si tritura in un mortajo di porcellana per ridurli in etiope minerale. Vi si aggiunge 160 grani (84, 98400 decigrammi) di potassa disciolti in simile quantità di acqua. Si scalda il vaso ad un calore dolce, e si continua la triturazione senza interrompimento. A misura che l'acqua si svapora, se ne aggiunge in maniera che sia di un dito sopra la materia. Si tritura per due ore. Il color nero diviene bruno; quando una gran parte del fluido è svaporata, allora il colore passa al rosso.

Si cessa di aggiungere acqua, ma si continua la triturazione; e, quando la massa ha acquistato la consistenza della gelatina, il colore

lore rosso diviene sempre più brillante; il prodotto prende un grado di finezza estrema. In questo momento bisogna fermare il calore per prevenire l'alterazione del colore.

Il Conte di Moussin-Pouschkin ha propostó di cavare dal fuoco la materia subito che essa è infuocata, ed esporla ad un calore dolce per due o tre giorni, aggiungendovi una piccola goccia di acqua, ed agitandola di tempo in tempo.

Il cinabro tritato forma il *vermiglione* del commercio: siccome la divisione più o meno perfetta dà un rosso più o meno vivo, si ha l'attenzione di sminuzzare il cinabro sotto acqua, e non se ne prende altro che le parti, che sono state assai divise da restare sospese nel liquido per qualche tempo. Le parti grossolane che si sono precipitate, si torna a sminuzzarle, e si continua l'operazione, finochè siasi ridotta a tal grado di sottigliezza la totalità.

Mi è parso che il cinabro macinato con la stessa diligenza nell'orina desse un vermiglione di un colore più bello; io ne ho preparato più volte per mezzo di questo processo con il più gran successo.

La China somministra al commercio un vermiglione più bello di quello degli Olandesi: il suo colore è tale che finora non si è potuto arrivare ad eguagliarne lo splendore. Il

Sig.

Sig. Paysse ha osservato che tenendone per trenta giorni sotto acqua, ed al coperto dai raggi luminosi, il vermiglione di Olanda che esso agitava di tempo in tempo, con un tubo di vetro, il colore vi acquista la più gran bellezza. Una luce viva, ed il contatto dell'aria scolorano il vermiglione, e lo fanno passare al rosso di mattone che tira sul bruno.

Il Sig. Berthollet attribuisce la differenza fra il *solfuro nero* di mercurio, o *etiope minerale*, ed il *solfuro rosso*, o *cinabro*, al contenersi dal primo una quantità più o meno considerabile d'idrogeno solfurato, mentre il secondo è un solfuro senza mescolanza. Il primo è il solfuro idrogenato; ed il secondo è il solfuro di mercurio.

Questa opinione si stabilisce per mezzo dell'osservazione di ciò che accade nella conversione dell'etiope in cinabro.

Wallerio riferisce che, se si fa bollire il solfuro nero con la potassa, esso si cambia in cinabro.

Il Sig. Berthollet ha ottenuto lo stesso effetto per mezzo di una lunga ebullizione impiegando la potassa pura.

Baumé ha fatto vedere che il mercurio mescolato con una dissoluzione di solfuro idrogenato di potassa, o di ammoniaca si riduceva in mercurio nero, e che, in un tempo più o meno lungo, lo solfuro si cangiava in ci-

cinabro. Il Sig. Berthollet ha veduto i medesimi effetti impiegando i sali mercuriali.

La natura ci presenta dei solfuri di mercurio belli e fatti; o sia nativi; ma il loro colore; specialmente quello dei cinabri, è molto inferiore a quello di simili produzioni fatte dall'arte.

S'impiega il vermiglione in pittura.

Si fa uso del cinabro in medicina.

Due parti di cinabro mescolate, e distillate con una parte di limatura di ferro, cedono il solfo al ferro, ed il mercurio passa nel recipiente: Questo è quel mercurio purissimo che si dice *mercurio revivificato dal cinabro*.

ARTICOLO II.

Delle Combinazioni dello Zolfo, con l'arsenico (Orpimento, Realgar).

Le combinazioni di arsenico, e di zolfo presentano una vivacità di colore, che ne ha esteso gli usi nelle arti, ed ha fatto dare loro i nomi di *arsenico giallo*, *orpimento*, o *orpin*, e di *arsenico rosso*, o *realgar*.

Quasi tutti i solfuri di arsenico conosciuti nel commercio sono nativi; la vicinanza dei vulcani somministra molto di orpimento, e di realgar; se ne trova molto alla Solfatara presso Napoli.

Le

Le miniere metalliche arsenicali, e solforose, esse pure ne contengono.

Il realgar pare più comune alla China, che negli altri paesi del nostro globo. Gli Indiani ne fanno pagode, o lo scavano in vasi dei quali si servono per purgarsi, lasciandovi trattenere per qualche tempo, un liquore agro, che poi ingoiano.

Il realgar presenta spesso la forma di prismi compressi terminati da due sommità tetraedre.

L'orpimento è ancora più comune del realgar. Quello del commercio, viene da alcuni paesi del Levante in masse irregolari, solide, o lamellose che sono di un bel giallo limone; il Sig. de Born l'ha trovato in cristalli poliedri in una argilla turchinastra dei contorni di Newsol, in Ungheria.

Si può preparare i solfuri di arsenico mescolando insieme, e distillando piriti arsenicali, e piriti solfurose: i due mineralizzatori si sublimano, e formano per mezzo della loro combinazione, orpimento, o realgar, secondo le loro proporzioni, ed il grado di fuoco.

Si è creduto per molto tempo che per formare il realgar, non bisognasse che un decimo di zolfo, mentrechè ne bisognava un quinto per formare l'orpimento: ed in tali proporzioni si prescriveva la dosatura dei due principj per fabbricare l'uno, o l'altro di questi prodotti. Ma ora è noto che qualunque

sia

sia la proporzione dello zolfo, si ottiene dell' orpimento, o del realgar variando il grado del calore: il realgar è costantemente il prodotto di un calore più forte: questo eccesso di calore volatilizza una porzione dello zolfo, e concorre ad ossidare l'arsenico; e di là deriva forse che l'analisi presenta 10 a 15 per $\frac{o}{o}$ di zolfo nel realgar, mentrechè Westrumb ha trovato 20 di zolfo, 79 di arsenico, 1. di ferro sopra 100 parti di orpimento: il Sig. Thenard ha dimostrato che nell' orpimento, l'arsenico è allo zolfo, come 4: 3; e nel realgar, come 3: 1.

I solfuri sono molto impiegati nella pittura a motivo della solidità, e lucentezza dei loro colori.

Se ne fa uso egualmente nella tintura, specialmente per la stampa delle tele di cotone.

Questi solfuri possono ancora servire per dissolvente all' indaco.

Scheffer, e Bergmann hanno proposto di mescolare sei dramme (24 grammi) di orpimento alla lisciva dei saponari fortissima, nella quale sia stato posto tre dramme (12 grammi) di indaco polverizzato per ogni pinta di liquore. Si *vela*: ed in pochi momenti, il bagno diviene verde, fa *fiorata* blù, e forma pellicola: Si cessa allora di fare fuoco, e si tinge.

Il blù di applicazione si prepara per mez-

zo di un processo presso a poco simile. Il Sig. Hausmann di Colmar impiega, sopra 200 libbre di acqua, 30 libbre di potassa, 12 libbre di calce viva, 12 libbre di orpimento, e 16 libbre d'indaco. Si addensa con la gomma. Il Sig. Ober-Kampf impiega una più forte proporzione d'indaco, l'ottavo dell'acqua impiegata.

Questi sulfuri servono ancora a rendere agri, e duri alcuni metalli, come il piombo, il ferro ec., e con questa leggiera lega si viene a disporli a più operazioni che esigono meno duttilità.

ARTICOLO III.

Delle Combinazioni del Zolfo con lo Stagno (Oro a mosaico, Or mussif).

Per combinare lo stagno con lo zolfo, basta mescolare lo zolfo con il metallo fonduto. Il solfato che si forma, ha una spezzatura raggiante, e spessissimo laminosa; lo zolfo vi si trova, secondo Bergmann, nella proporzione di 20 per 100.

Ma, per unire allo stagno una più grande quantità di zolfo, bisogna impiegare diversi intermedj, come il mercurio, il muriato di ammoniaca, il muriato sublimato corrosivo. Con questo mezzo si arriva a fare entrare lo zol-

zolfo nella proporzione di 40 per 100; ed il solfuro è colore d'oro, dolce al tatto, formato di scaglie, o pagliette leggiere, e vellutate. Questo è ciò che si dice *oro di mosaico*, *or mussif*, *aurum musiovum*.

Per molto tempo i Chimici hanno impiegato alla preparazione dell'oro di mosaico, parti eguali di stagno, di zolfo, di mercurio, o di muriato di ammoniaca. Ma il Sig. Marchese de Bullion ha provato che si poteva diminuire le proporzioni dello zolfo, e del muriato, ed ha adottato il seguente processo.

Si comincia da amalgamare 8 oncie (0, 24475 Kilogrammi) di stagno, ed altrettanto di mercurio: a questo oggetto, si fa scaldare un mortajo di rame, e vi si mette il mercurio; quando il metallo vi ha acquistato un certo grado di calore, si versa sopra lo stagno fonduto: si agita, e si satura questa lega finochè sia fredda; allora si mescola con 6 oncie (1, 83564 ectogrammi) di zolfo, e 4 oncie (1, 22376 ectogrammi) di muriato di ammoniaca: si mette questa mescolanza in un matraccio, si pone il matraccio ad un bagno di sabbia, e si scalda fino a farne arrossire oscuramente il fondo: si mantiene il fuoco per tre ore. Si trova nel matraccio una materia spugnosa, leggiera, gialla, qualche volta bigia. Si chiama *oro di*

mo-

mosaico, quando il colore è di un bel giallo di oro.

Se in vece di porre il matraccio al bagno di sabbia, si lota esso, con diligenza, e si espone immediatamente su i carboni ardenti, la mescolanza s' infiamma, e si sublima al collo del matraccio, per mezzo di questo processo, con scaglie esagone.

Il Sig. de Bullion ha provato che il mercurio, ed il muriato di ammoniaco non erano necessarj per formare l' oro di mosaico: 8 oncie (2, 44752 ectogrammi) di muriato di stagno precipitati per mezzo del carbonato di soda, e mescolati con quattro oncie (1, 22376 ectogrammi) di zolfo, hanno dato un bell' oro di mosaico. Ma questa preparazione non eccita la macchina elettrica, come l' altra: lochè prova che questa proprietà deriva dal mercurio che entra nella prima composizione in una proporzione fortissima.

Pelletier ha ripreso queste esperienze, e vi ha aggiunto fatti importantissimi: 1.° parti eguali di limatura di ferro, zolfo, e muriato di ammoniaca, gli hanno dato alla distillazione del solfuro di ammoniaca del gas idrogeno solfurato, un poco di zolfo, e del muriato di ammoniaca: ciò che restava nella storta, era oro di mosaico bellissimo, 2.° Pelletier essendosi convinto che a un fuoco troppo attivo non lascia per residuo altro che stagno solfurato

in

in una massa di bigio turchinastro, fa fondere in un crogiuolo 100 oncie (30, 59400 ectogrammi) di stagno; vi aggiunge a poco a poco dello zolfo, finochè lo stagno sia saturato: La fusibilità del metallo diminnisce, a misura che si continua a mescolarvi dello zolfo. Si lascia raffreddare il crogiuolo che contiene lo solfuro che pesa 115, a 120 oncie (36, 71280 ectogrammi).

Questo solfuro di stagno, distillato con aggiunta di muriato di ammoniaca, non dà *oro di mosaico*; ma lascia per residuo una massa nera, verdegiglio, (*irisèe*), rigonfia, friabile, che Pelletier riguarda come un' ossido di stagno imperfettamente saturato di zolfo. Sei cento grani, (318, 69000 decigrammi) di solfuro di stagno mescolati, a parti eguali, a muriato di ammoniaca, e zolfo in polvere, danno un' oncia (0, 30594 ectogrammi) di bell'oro di mosaico: 3.° Pelletier impiega, nella sua operazione, un crogiuolo strombato che non riempie che di un terzo: introduce nel crogiuolo un coperchio che si ferma ad un pollice al di sopra della materia, e ricuopre il tutto con un secondo coperchio che luta con diligenza. Situa questo crogiuolo in un crogiuolo più grande, ed empie di sabbia gli intervalli: mette questo apparecchio su la gratella di un fornello ordinario; e scalda con precauzione. In generale, per avere un bell'

oro di mosaico, bisogna prepararlo per mezzo di un calore dolce, e mantenuto al grado necessario per sublimare il sale ammoniaco, per otto o nove ore.

Dalle molte esperienze pubblicate dal Sig. Pelletier si può concludere: 1.° che l'oro di mosaico non è che un solfuro di ossido di stagno: 2.° che l'ossido di stagno si carica di zolfo più che lo stagno puro: 3.° che si può combinare direttamente l'ossido di stagno con lo zolfo, ancora per la via umida: 4.° che un troppo forte calore volatilizza una porzione del prodotto: 5.° che si può ristabilire l'operazione aggiungendo al residuo una nuova dose di zolfo.

La bellezza, e la solidità del colore dell'oro di mosaico, la forma elegante delle sue scaglie, e la loro leggerezza, ne hanno promosso l'uso come ornamento, e si adopera ancora per dare un bel colore al bronzo, e ad altre materie.

Si usa pure l'oro di mosaico per fregare i cuscini dell'apparecchio elettrico, ed aumentarne la intensità.

AR-

ARTICOLO IV.

Delle Combinazioni dello Zolfo con l'Antimonio (Antimonio crudo , Fegato di antimonio , Kermes).

L' antimonio si unisce allo zolfo con tale facilità che basta fondere 18 oncie (5, 50692 ectogrammi) di zolfo, e 16 di antimonio (4, 85904 ectogrammi) per ottenere due libbre (0, 97902 Kilogrammi) di questo metallo. Ma la natura ci offre molto abbondantemente questa combinazione, onde possiamo dispensarci dal prepararla: infatti l' antimonio è generalmente mineralizzato per mezzo dello zolfo: il primo lavoro che si fa su questo minerale si ristringe a fonderlo per separarne i corpi stranieri: ne risulta allora un solfuro di antimonio, la tessitura del quale è striata e formata da un fascio di aghi applicati fortemente gli uni agli altri, che formano ciò che si dice *antimonio crudo*.

Questo solfuro di antimonio ha più usi nelle arti; si decompone per separarne il metallo: Si scioglie con gli alcali per formare alcune preparazioni medicinali: se ne scioglie l' indaco per comporre un blù di applicazione.

Se si getta in un crogiuolo arroventito par-

ti eguali di solfuro di antimonio, e di nitrato di potassa, ne risulta un' ossido di antimonio solfurato che si dice *fegato di antimonio*. Ma se s' impiega tre parti di nitrato contro una di solfuro, il residuo è un' ossido di antimonio mescolato di potassa.

La combinazione la più importante, della quale noi dobbiamo parlare, è quella conosciuta sotto il nome di *Kermes*: noi diremo prima in qual maniera si fa questa preparazione, e termineremo con darne la vera teoria.

Si è cominciato a fare il Kermes, con fondere in un crogiuolo una libbra di solfuro di antimonio, 2 libbre di potassa pura, ed una oncia di solfuro; si fa bollire il residuo fonduto in una sufficiente quantità di acqua; si filtra, e si ottiene, con il raffreddamento, un precipitato rossastro che, convenientemente lavato nell' acqua fredda, e poi asciugato, forma ciò che si dice *Kermes minerale per mezzo della fusione*.

Questo metodo è stato successivamente abbandonato, dopochè il Governo ha comprato, e pubblicato il processo di fare il kermes per la via umida, nel 1720. Il kermes fu allora conosciuto sotto il nome di *polvere dei Certosini*, perchè fra Simone, Speziale Certosino, ne vendè la ricetta al Governo.

Il metodo per via umida, ha pure ricevu-

to

so dei perfezionamenti che ne fanno oggi una delle più semplici operazioni della Chimica.

Si prepara una liscìa di alcali caustico per mezzo dei processi conosciuti, e si fa bollire per mezz'ora sopra circa un quinto di solfuro di antimonio polverizzato. Si filtra attraverso una tela la dissoluzione bollente, e si ottiene, per mezzo del solo raffreddamento, un precipitato abbondante che non ha bisogno che di essere seccato per formare il *Kermes* del commercio.

Si può far bollire una nuova quantità di potassa sopra il solfuro, per ottenere una nuova dose di kermes. Ma il colore ne diviene più pallido, e non si può avere il vellutato, ed il fondo di colore del bel kermes, se non che con aggiungere alla composizione una nuova quantità di solfuro, o di zolfo.

Basta lavare bene nell'acqua fredda il kermes, per separarne tutta la potassa che esso ritiene. Questo alcali non è necessario alla di lui composizione.

Il liquore che sopranuota al kermes che si precipita per il raffreddamento, decomposto per mezzo degli acidi, dà un precipitato di colore giallo che ha il nome di *zolfo dorato di antimonio*.

Il Sig. Berthollet ha provato che il kermes, e lo zolfo dorato erano ossidi di antimonio combinati con lo zolfo, e l'idrogeno solfurato.

Bergmann, per mezzo dell'acido muriatico, da 100 grani di kermes ha ritirato 15 pollici cubici di gas idrogeno solfurato; ed il Sig. Thenard ha provato che il kermes conteneva:

Idrogeno solfurato 20, 298
Zolfo 4, 156
Ossido di antimonio marrone 72, 760

E che 100 parti di zolfo dorato davano:

Idrogeno solfurato 17, 877
Zolfo 11, 730
Ossido di antimonio ranciato 68, 300

Lo stesso Chimico si è assicurato che il kermes assorbiva il gas ossigeno, e che ne risultava una decomposizione ed un cambiamento di colore che alteravano le proprietà di questa preparazione.

Il kermes è uno dei rimedj i più eroici della medicina, ed è da desiderarsi che si porti nella preparazione di esso la più scrupolosa attenzione. Si deve conservare in vasi chiusi, ed al coperto dell'umido, per preservarlo da qualunque alterazione.

CAPITOLO VIII.

Delle Combinazioni dello Idrogeno.

SEZIONE PRIMA.

Delle Combinazioni dello Idrogeno con l'Azoto. (*Ammoniaca, Alcali volatile*).

Questa combinazione forma l' *ammoniaca* conosciuta finora sotto il nome di *alcali volatile*.

L' ammoniaca ha un' odore piccantissimo senza essere fetida: essa rode la pelle, o almeno la fà arrossire, e la infiamma, quando è concentrata.

Essa conserva lo stato gassoso alla temperatura dell' atmosfera. Si discioglie facilmente nell' acqua, ed ancora con calore, e questa ultima proprietà ci dà il mezzo di concentrarla, di poterla conservare, trasportare, e travasare comodamente.

L' ammoniaca gode di tutte le proprietà che caratterizzano gli alcali, e forma con gli acidi combinazioni conosciute, e delle quali alcune sono impiegate nelle arti.

Pare che la formazione della ammoniaca sia dovuta essenzialmente alla decomposizione delle sostanze animali: tutte ne somministrano

più o meno; e se noi l'ottenghiamo per mezzo della distillazione da alcune materie terrose, o vegetabili, ciò deriva dallo essere in esse contenuti prodotti di natura animale.

Si può adunque ricavare l'ammoniaca dalle sostanze animali, e per tale oggetto s'impiega la distillazione, o la putrefazione: in amendue i casi, i due principj che la costituiscono, si uniscono sprigionandosi dai corpi ove esistono separatamente.

Le corna sono le parti animali che ne somministrano la maggior quantità: questo loro prodotto è molto generalmente conosciuto sotto il nome di *spirito volatile di corno di cervo*. Io ho distillato le larve di alcuni insetti, specialmente del baco da seta, quando ne è uscita la farfalla, e ne ho ritratto lo stesso vantaggio che dalle corna.

Ma l'ammoniaca estratta con questi mezzi non riesce pura; essa è mescolata con olio, ed altri principj che ne alterano le proprietà. Solamente con replicate distillazioni, e con l'intermedio delle terre, si può sbarazzarla dai corpi stranieri.

Questa difficoltà di ottenere questo prodotto puro ed esente da qualunque odore di olio animale ha fatto ricorrere alla decomposizione del muriato di ammoniaca per l'intermedio della calce viva.

A questo effetto si mescola parti eguali di cal-

calce viva stacciata, e di muriato di ammoniaca ben pesato: s' introduce poi questo mescuglio in una storta alla quale si adatta un recipiente, e l'apparecchio di Woulf. Si distribuisce, in due fiaschi, una quantità di acqua corrispondente al peso del sale adoperato, si luta le congiunture dei vasi con il loto ordinario che si fascia con vescica bagnata, ò con cenci carichi di loto, di calce, e di chiara d' uova.

Si ha l' attenzione di non scaldare l' apparecchio, se non quando i loti sono asciutti.

L' ammoniaca passa allo stato di gas per la prima impressione del fuoco: si scioglie nell' acqua con calore, e la satura.

Questa acqua impregnata di gas ammoniacale, si dice *ammoniaco*, *alcali volatile*, *spirito volatile di sale ammoniaco*.

In alcune fabbriche, ove si prepara in grande questo sale, si mescola il muriato con la calce e l' acqua necessaria: si condensa il vapore ammoniacale in recipienti circondati di refrigeranti. Questo processo esige meno diligenza, ed espone a meno pericolo che il precedente; questi vapori sono infinitamente meno espansibili, che il gas, quando è asciutto.

L' acqua saturata di gas ammoniacale può marcare 28 gradi al pesa-liquori di Baumè, ma

ma l'alcali del commercio non è concentrato, che a 22, o 23 gradi.

Il calore, e le scosse determinano l'esplosione dei vasi, quando l'ammoniaca è più concentrata.

I principj costituenti dell'ammoniaca ci sono oggi conosciutissimi. Già l'esperienze di Priestley, che, per mezzo della scintilla elettrica, aveva convertito il gas ammoniacale in gas idrogeno, avevano fatto presumere che l'idrogeno ne fosse uno degli elementi; ma era riserbato al Sig. Berthollet di convertire in certezza le nostre presunzioni, e di provarci che l'idrogeno era unito all'azoto nell'ammoniaca. Noi andiamo a riunire le differenti pruove che ci ha somministrate questo abile Chimico, ed aggiungervi quelle che il Sig. Fourcroy ha tirate dalle sue proprie esperienze, per sostenere questa importante scoperta.

1.° Se si mescola acido muriatico ossigenato, con ammoniaca ben pura, vi è effervescenza, sviluppamento di gas azoto produzione di acqua, e conversione dell'acido ossigenato in acido muriatico ordinario.

Quì, l'idrogeno dell'alcali si unisce all'ossigeno dell'acido per formare dell'acqua, mentre che l'azoto e l'acido muriatico divengono liberi.

Il gas acido muriatico ossigenato che si fa pas-

passare a traverso l'ammoniaca liquida, si decompone.

Se, in vece d'impiegare la soluzione dell'ammoniaca nell'acqua, si fa passare il gas ammoniacale sotto una campana rovesciata sopra mercurio, e vi s'introduce del gas acido muriatico ossigenato; si produce repentinamente una fiamma bianca, brillante: un fumo densissimo oscura al tempo stesso tutta la capacità del vaso: si sviluppa una quantità considerabilissima di calorico, ed, al termine di alcuni minuti, le pareti della campana che prima erano asciuttissime, sono cariche di striscie di acqua che colano, e si raccolgono sulla superficie del mercurio.

Allorchè in questa ultima esperienza le proporzioni sono convenienti per decomporre completamente l'acido muriatico ossigenato, non si trova che del gas azoto ed alcuni atomi di acido muriatico, nell'acqua che si è formata.

2.° La distillazione del nitrato di ammoniaca dà gas azoto, ed acqua. L'ossigeno dell'acido, e l'idrogeno dell'alcali, producono questo liquido.

3.° Quando si versa dell'ammoniaca sopra una dissoluzione di solfato di manganese, l'ossido di questo metallo si precipita sotto la forma di fiocchi bruni che si separano reciprocamente ben presto, e sono agitati da bol-

le

le di un fluido elastico che gli alza alla superficie del liquore. Il gas che si sprigiona è azoto.

4.° Il mercurio precipitato dal nitrato, per lo stesso processo, presenta lo sviluppamento di un simile gas.

5.° Il nitrato di ferro, decomposto per mezzo dell'ammoniaca, dà un' ossido nero dal quale si sviluppa a poco a poco una folla di piccole bolle di gas azoto. L'ossido passa al bruno.

6. Se si sparge ammoniaco sù l' ossido di manganese, si produce una leggiera effervescenza, alla temperatura di 10 in 12 gradi, e l'ossido passa lentamente al colore bigio, o bianco. Dal gas azoto deriva la effervescenza: si può accrescere, ed accelerarne la produzione alzandone la temperatura.

Lo stesso effetto succede fra l' ossido di ferro bruno, e l'ammoniaco: l'effetto è più pronto con gli ossidi di mercurio.

Allorchè la superficie del mercurio è stata ossidata per il solo contatto del gas acido muriatico ossigenato, basta fare scorrere sopra questo ossido una piuma inzuppata nell'ammoniaca, per ricondurlo allo stato metallico.

Gli ossidi di piombo, di zinco, di cobalto, di bismuto, di antimonio, sono meno atti a decomporre l'ammoniaco: niente di meno, se si fa digerire sopra litargirio ammoniaco li-

qui-

quido, si sviluppa del gas azoto: e gli ossidi di bismuto, e di cobalto soffrono alcuni cangiamenti per l'azione di questa sostanza.

Io stesso ho osservato che l'ammoniaca messa a digerire sopra l'ossido bianco di arsenico, vi si decompone e che l'ossido è ridotto allo stato di metallo che si cristallizza in ottaedri.

La decomposizione dell'ammoniaca annunzia già a sufficienza che essa è composta d'idrogeno, e di azoto: ma le pruove che si può ricavare dalla sua formazione, mettono fuori di ogni dubbio questa dottrina.

1.° Il Sig. Berthollet ha fatto vedere che si produce costantemente ammoniaco, ove eravi azoto, ed idrogeno; che le parti animali ne forniscono tanto più, quanto più sono elleno provvedute di azoto, e che privandole di questo principio si toglieva loro la facoltà di somministrarne: e che questa formazione aveva luogo nel momento in cui per la putrefazione divenivano liberi questi due principj: che l'ammoniaco negli animali viventi e sani non esisteva pienamente formato.

2.° Il Sig. Kirwan ha veduto formarsi dell'ammoniaco per mezzo della mescolanza, sopra il mercurio, del gas idrogeno solfurato e del gas nitroso.

3.° Allorchè si decompone dell'acido nitrico sul rame, il ferro, o gli olj, si distingue, al-

all' odore, la formazione di un poco di ammoniaco, specialmente quando la decomposizione è rapida.

4.° Nel 1788 Guglielmo Austin comunicò alla Società R. di Londra una serie di esperienze interessanti sulla formazione dell' ammoniaca, dalle quali si può conchiudere che la combinazione dell' idrogeno e dell' azoto non può avere luogo, finochè ambedue sono nello stato di gas: che, se si decompone l'acqua sopra il ferro in fiaschi ripieni di gas azoto, a misura che l'idrogeno si sviluppa, egli si unisce allo azoto, e forma dell' ammoniaco: ma se, in vece d' impiegare il gas azoto, si adopera il gas nitroso, è più pronta la formazione dell' ammoniaca, ed in questo caso il gas nitroso è talmente spogliato di azoto, che una candela può bruciarvi più facilmente che nell' aria comune, come Priestley l' aveva già avvertito.

Secondo il Sig. Berthollet, la proporzione dell' azoto all' idrogeno è come 121, a 29, e, secondo i calcoli di Austin, essa è di 121. a 32.

L' ammoniaca in medicina serve, come stimolante, ed è uno dei più energici fra essi, che si conosca. Si adopera ancora in bevanda, alla dose di alcune goccie allungate nell' acqua, nei casi, nei quali si vuole spingere verso la pelle.

L' am-

L' ammoniaca è impiegata pure nelle arti da qualche tempo, essendo adoperata per avvivare alcuni colori, specialmente quelli che si portano sulla carta, e per sfumare, o *girare* alcuni principj coloranti della seta.

Essa scioglie l' ossido di rame precipitato dai solfati, dai nitrati, dai muriati ec., e questa dissoluzione la quale non è altro che un sale triplo, prende un bel colore blù che convenientemente ravvicinato dà una bella tinta alla carta.

La principale combinazione dell' ammoniaca è quella che essa contrae con l' acido muriatico; noi ne parleremo in seguito.

SEZIONE II.

Delle Combinazioni dell'Idrogeno con il Fosforo.

Il fosforo può disciogliersi nel gas idrogeno; e s'infiamma, alla temperatura dell'atmosfera, in questo stato di dissoluzione.

Il Sig. Gengembre ha letto all'Accademia delle Scienze, il dì 3 Maggio 1785, una memoria, nella quale egli propone di estrarre il gas idrogeno fosfurato, facendo digerire gli alcali sul fosforo.

Il Sig. Raymond ci ha fatto conoscere, dopo qualche tempo, che mescolando 2 oncie (0, 61188 ectogrammi) di calce spenta all'aria, con una dramma (0, 38243 decagrammi) di fosforo tagliato in piccoli pezzi, e mezz'oncia (0, 15297 ectogrammi) di acqua, formando di tutto una pasta molle che si mette prontamente in una storta di argilla, alla quale si adatta un tubo ricurvo che entra sotto una campana piena di acqua, procedendo alla distillazione, appena che la storta comincia a scaldarsi, se ne sviluppa dell'idrogeno fosfurato; e che si può estrarne tre pinte dalle materie impiegate.

Si può sostituire alla calce l'ossido di zinco, e l'ossido nero di ferro: ma bisogna allora un grado di calore violento, specialmente per

per la composizione, nella quale entra l'ultimo di questi ossidi.

L' idrogeno fosfurato ha molta analogia con l' idrogeno solfurato; ma, essi differiscono essenzialmente per la proprietà che il primo ha di combinarsi con gli alcali, e di formare idrosolfuri, e solfuri idrogenati, mentre che l' ultimo ricusa ostinatamente qualunque combinazione con queste basi, e non forma nè idrofosfuri, nè fosfuri idrogenati. Il Sig. Berthollet, deriva questa differenza dalle qualità proprie allo zolfo, ed al fosforo, giacchè lo zolfo si combina facilmente con gli alcali, mentre che il fosforo non si unisce che alla calce per una combinazione debolissima.

Quando il fosforo è conservato nell' acqua in vasi chiusi, si forma dell' idrogeno fosfurato, finochè l' acqua ne sia saturata: decompone adunque l' acqua a freddo.

L' idrogeno fosfurato s' infiamma al semplice contatto dell' aria. Questo fenomeno si deve alla divisione estrema del fosforo disciolto nel gas, ed all' affinità dell' ossigeno per l' idrogeno, ed il fosforo medesimo. La sua affinità per l' idrogeno pare più forte che quella che egli ha per il fosforo; imperocchè esso non è in quantità sufficiente per formare le due combinazioni, l' acqua si forma prima, ed il fosforo è precipitato. Si osserva i medesimi risultati, se, invece d'impiegare l' ossi-

geno dell' aria atmosferica, si opera con il gas acido muriatico ossigenato.

Pare che il fosforo abbia più affinità con il gas idrogeno, di quello che ne abbia lo zolfo: imperocchè, se si combina senza acqua lo zolfo al fosforo, e si getta in questo liquido la combinazione, essa si gonfia, e se ne sviluppa del gas idrogeno fosfurato, lochè prova che il fosforo decompone l' acqua. Non vi è dubbio che in questa operazione, la decomposizione dell' acqua è favorita dalla affinità dello zolfo con l' ossigeno: cosicchè i due principj dell' acqua sono al tempo stesso attirati da due basi, con le quali formano un corpo infiammabile, ed un' acido.

Quantunque il fosforo, esposto all' aria, si sciolga nel gas azoto, come il Sig. Berthollet lo ha fatto vedere, in vece di combinarsi con l' ossigeno, nientedimeno egli ha un' affinità marcatissima con questa ultima sostanza, specialmente quando essa è in uno stato di condensazione conveniente: esso lo leva agli ossidi metallici, secondo l' osservazione del Sig. Sage.

Il Sig. Gengembre attribuisce al gas idrogeno fosfurato un peso specifico presso a poco doppio di quello del gas ossigeno.

Egli aveva osservato, come il Sig. Kirwan, che questo gas si scioglieva nell' acqua: il Sig. Berthollet aveva valutato un decimo la quantità

tità di gas che se ne poteva disciogliere: il Sig. Raymond ha preteso, dopo tutti questi Chimici, che poteva sciogliersi totalmente in quattro parti di acqua privata di aria; ma egli aggiunge che questa dissoluzione si decompone per il contatto dell' aria, lasciando precipitare un poco di fosforo, mentre che esso si conserva senza alterazione, se si priva del contatto dell' aria.

Siccome questo gas s' infiamma per il contatto dell' aria, si è già incominciato a tirare partito di questa proprietà per procurarsi, a piacere, ed in qualunque luogo, il lume: non si ha da fare altro che conservarlo al coperto dall' aria per esporvelo quando bisogna, e determinare l' infiammazione delle bolle che si mettono in contatto con essa.

SEZIONE III.

Delle Combinazioni dell' Idrogeno con lo Zolfo.

Il celebre Scheele, prima del 1775, aveva ottenuto del gas idrogeno solfurato, facendo digerire dello zolfo in una storta ripiena di gas idrogeno. Egli concluse da questa esperienza che *questa aria infiammabile solforosa, pare che sia un composto di calore, di flogistico, e di zolfo*, o, in altri termini, di zolfo, e d' idrogeno, perchè egli riguardava il gas idrogeno, come composto di flogistico, e di calore (1).

Il Sig. Gengembre ha confermato questo fatto, ed ha ottenuto il gas idrogeno solfurato sciogliendo nell' idrogeno, con l' ajuto dello specchio ustorio, zolfo chiuso sotto una campana piena di questo gas. Questo Chimico ha provato che il fosforo era suscettibile di una simile dissoluzione: e che, in tutti i casi, ove si formava questa combinazione per la mescolanza di un alcali con lo zolfo, o con il fosforo, la produzione del gas era dovuta alla

(1) Seconda Edizione del Traitè Chimique de l' Air du feu. Chez Cuchet, pag. 253. e 243.

alla decomposizione dell' acqua, l'idrogeno della quale scioglieva una porzione di zolfo, o di fosforo, mentre l'ossigeno ne saturava un' altra porzione, e formava un prodotto che si combinava con l'alcali.

Si può ancora ottenere con altri mezzi il gas idrogeno solfurato.

1.° Distillando lo zolfo con del carbone, o con altre sostanze vegetabili, con lo zucchero, gli olj ec., lo zolfo si combina con l' idrogeno che egli trova intieramente formato in queste materie.

2.° Facendo passare il gas idrogeno a traverso lo zolfo fonduto.

3° Decomponendo i solfuri metallici per mezzo dell'azione combinata dell' aria, e dell' acqua.

4.° Disciogliendo nell' acqua, o umettando con questo liquido, un solfuro alcalino.

5.° Ma il processo il più usato nei nostri laboratorii, per ottenere questo prodotto puro, ed abbondante, consiste in fare fondere una parte di zolfo in un cucchiajo di ferro, e mescolarvi con diligenza tre parti di limatura di ferro, quando è fonduto. Si agita con diligenza la mescolanza che finisce in infiammarsi: allora si ritira da sopra il fuoco il cucchiajo, e si continua ad agitare con una spatola di ferro, finochè la fiamma sia spenta: resta una polvere nera, vero solfuro di ferro,

ro che, decomposto per mezzo dell' acido solforico indebolito, del quale si può ajutare l'azione per mezzo di alcuni gradi di calore applicati al vaso che contiene la mescolanza, produce molto gas idrogeno solfurato.

Io ho osservato che in alcune circostanze, il gas estratto per mezzo di questo processo non esalava quello odore puzzolente di uova putride che lo caratterizza, quantunque egli avesse tutte le altre proprietà caratteristiche che gli appartengono.

Mi è bastato più volte l'ajutare la sua estrazione, con il soccorso di un calore più forte per farli prendere il suo odore puzzolente.

Il gas idrogeno solfurato ha un peso specifico che è a quello dell'aria, secondo il Sig. Kirwan, come 10, 000 a 9, 030. Il Sig. Thenard ha trovato che esso conteneva, sopra 100 parti, 70 857 di zolfo, e 29 143 d' idrogeno.

L' acqua saturata d' idrogeno solfurato fa rossa la tintura di tornasole, la carta che ne è tinta, e la tintura di rape.

L' idrogeno solfurato si combina con gli alcali, e forma degli *idrosolfuri*, dei quali alcuni possono cristallizzarsi: il Sig. Berthollet ha fatto conoscere la cristallizzazione dell' idrosolfuro di barite, ed il Sig. Vauquelin ha descritto quella dell' idrosolfuro di Soda.

Le combinazioni che egli forma con le so-

stan-

stanze terrose, ed alcaline cangiano di base con le dissoluzioni metalliche.

L'idrogeno solfurato decompone il sapone, e si unisce all'alcali. Esso precipita, in gran parte lo zolfo delle dissoluzioni di solfuri di potassa, e di calce, e tende a formare, con queste basi, combinazioni triple.

Queste proprietà dell'idrogeno solfurato lo ravvicinano talmente agli acidi che si potrebbe comprenderlo in questa classe; ed allora la denominazione di corpi *bruciati* non converrebbe più a tutti i corpi acidi.

Il gas idrogeno solfurato, sciolto nell'acqua, non è decomposto per mezzo dell'aria vitale alla temperatura dell'atmosfera, ed allo stato di gas: ciò risulta dall'esperienze dei Sigg. Berthollet, e Kirwan: in questo caso il gas ossigeno lo discioglie, e lo spartisce con l'acqua: ma non riesce lo stesso, quando questo gas è combinato in uno idrosolfuro, perchè allora non oppone più al gas ossigeno la resistenza della sua elasticità.

Gl'idrosolfuri non hanno alcun colore: ma prendono un colore giallo per mezzo del contatto dell'aria: se si decompone uno idrosolfuro privo di colore per mezzo di un'acido, il gas si sprigiona, senzachè si depositi alcuna molecola di zolfo: mentrechè, se l'idrosolfuro ha acquistato del calore, si fa un de-

posito di zolfo che è proporzionato all'alterazione che ha provato l'idrogeno solfurato.

Parrebbe dunque che, nell'atto di decomposizione dell'idrogeno solfurato, principio costituente di un idrosolfuro, l'ossigeno agisce prima su l'idrogeno: e che, poco dopo, una porzione di zolfo si cangia in acido, perchè l'affinità fra le due basi che lo costituiscono, aumenta a misura che ne è sottratto l'idrogeno. Così noi vediamo i solfori di ferro resistere all'azione degli acidi, ancora a quella del gas ossigeno, tantochè è soprabbondante lo zolfo; ma dal momento che per la combustione, si è diminuita la proporzione dello zolfo, ed aumentata l'ossidazione del ferro, l'ossigeno si unisce allo zolfo che resta, e forma un'acido che discioglie il metallo.

Il gas idrogeno solfurato è suscettibile di prendere dello zolfo in soprabbondanza, e di formare dello *zolfo idrogenato*.

Quando si mescola molto acido muriatico alla dissoluzione di un solfuro idrogenato di alcali; e specialmente quando si versa, a poco a poco, la dissoluzione dello zolfo idrogenato nell'acido, si sviluppa poco gas idrogeno solfurato; ma, mentre che la maggior parte dello zolfo si separa, ve n'è una porzione che si combina con l'idrogeno solfurato, prende tutte le apparenze di un'olio, e si deposita a poco a poco al fondo del vaso. Questo dal Sig. Berthollet è detto *zolfo idrogenato*.

Que-

Questo zolfo idrogenato lascia sviluppare un poco di gas idrogeno solfurato, subito che è esposto ad un poco di calore, o al contatto dell'aria, ed a poco a poco lo zolfo idrogenato perde la sua fluidità, o finisce con non essere altro che zolfo.

Quando si mescola della potassa con lo zolfo idrogenato, si produce un poco di calore: e da quella porzione che non si combina con l'alcali, si sviluppa una piccola quantità di gas idrogeno solfurato. Il resto si combina con l'alcali, e forma un solfuro idrogenato di potassa.

Allorchè si brucia il gas idrogeno solfurato, quasi tutto lo zolfo si precipita dalla sua dissoluzione senza essere decomposto.

Lo stesso fenomeno ha luogo nell'acque zolforose, mentre la loro superficie, ed i loro condotti si cuoprono di deposizioni di zolfo, perchè la mescolanza del gas idrogeno solfurato con l'aria atmosferica, soffre una vera combustione, dalla quale deve risultarne una formazione di acqua, e precipitazione di zolfo.

Si può riconoscere per mezzo dell'idrogeno solfurato, e per mezzo dell'idro-solfuri alcalini, la più piccola quantità di metallo che si trova in una dissoluzione. Imperocchè come tutti i metalli, eccettuato l'ossido di arsenico, sono precipitati per mezzo di uno idrosolfuro, mentre che le terre non sono soggetta-

gette a tale precipitazione, fuori che l'allumina che può essere ripresa dalla potassa, si può dopo aver sciolto per mezzo di un'acido tuttociò che è solubile in una sostanza composta minerale, operare immediatamente la separazione delle parti terrose, e metalliche.

Il gas idrogeno solfurato attacca i metalli con una estrema facilità, li fa passare allo stato di solfuro, dal quale prendono tutti i caratteri.

Quando i metalli sono allo stato di ossido, la loro *solfurazione* è ancora più pronta per il solo contatto del gas idrogeno solfurato. Gli ossidi bianchi divengono nerastri in un momento.

Pare che la facilità, con la quale l'idrogeno discioglie lo zolfo, sia il mezzo principale che impiega la natura per disluogare questo corpo minerale, portarlo in nuove combinazioni, mineralizzare, e, per così dire, fissare i metalli alterati, o passati allo stato di ossido ec.

SEZIONE IV.

Delle Combinazioni dell'Idrogeno con il Carbonio.

Il carbonio è quasi inseparabile dall'idrogeno: quello che ha ricevuto il grado di fuoco il più violento ne contiene ancora, e l'esperien-

rienza ci ha provato che era quasi impossibile di spogliarnelo completamente: attizzando per mezzo di un getto di aria atmosferica, o di gas ossigeno, il carbone scaldato con la maggior forza per tempo lungo, si produce una fiamma che annunzia sviluppamento, e combustione d'idrogeno.

Lavoisier ha valutato ad un' ottavo la quantità d' idrogeno che contiene il carbone ordinario.

La calcinazione priva il carbone di una parte del suo idrogeno: ma non si conosce il termine di calore che sarebbe necessario per privarnelo intieramente: il Sig. Hassenfratz facendo passare dell' ossigeno a traverso un tubo arroventito, nel quale era situato carbone fortemente calcinato, ha veduto formarsi dell' acqua: e l'acido carbonico che si produce nello stesso tempo, depone un' altra porzione di acqua che egli aveva strascinata.

Il Sig. Cruiskchank ha notato che quando si spingeva al fuoco una mescolanza di un' ossido metallico con carbone fortemente calcinato, si sviluppava sempre un poco di acqua.

Fintantochè il carbonio si trova in proporzione sufficiente per dare il suo carattere alla combinazione, il composto è nero, solido, infusibile, molto fisso, e conserva la forma del carbone: ma quando la proporzione del car-

carbonio, non forma più che i due terzi della combinazione, allora il composto prende il carattere dei gas, e diviene infiammabile, molto elastico ec.

Vi sono adunque due stati ben distinti nella combinazione del carbone con l' idrogeno: uno, nel quale essa forma un composto fisso; l' altro, nel quale esso presenta un composto volatile. In uno, il carbonio dà il suo carattere all' idrogeno: nell' altro l' idrogeno lo dà al carbonio.

Adunque fra la sostanza, la più fissa, la più infusibile e la meno alterabile in vasi chiusi che è il carbone; e la materia la più leggiera, ed una delle più espansibili che è il gas idrogeno carburato, non vi è che una differenza di proporzione fra i principj.

L' intervallo immenso che si trova fra il carbonio, ed il gas idrogeno, è ripieno da infinite sfumature, o gradi intermediarj, il numero dei quali non è calcolabile.

Questo stato variabile nelle proporzioni fa differire fra loro gli effetti prodotti per mezzo dei gas idrogeni carburati.

La putrefazione dei vegetabili, la belletta dei pantani, la distillazione delle piante, e delle materie animali, sono altrettante operazioni che producono del gas idrogeno carburato.

Il Sig. Berthollet ha determinato le pro-

por-

porzioni dei principj costituenti di alcuni, trascurando per altro le differenze che possono provenire da variazioni di temperatura, e di pressione, e prendendone di ciascuno 100 pollici cubi (1983, 63800 centimetri cubi.

1.° Il gas che si ricava distillando 4 parti di acido solforico, ed una di alcool, e che i Chimici Olandesi hanno chiamato *gas oleflant*, contiene:

1, 560 di carbonio
0, 520 di idrogeno

Se si fa passare a traverso un tubo arroventito, esso depone un poco del suo carbonio, e non è più composto, che di

0, 572 di carbonio
0, 312 di idrogeno

2.° Il gas che proviene dall' alcool fatto passare a traverso un tubo infuocato, dà

0, 780 di carbonio
0, 260 di idrogeno

3.° I diversi gas che per mezzo della distillazione si ricavano dagli olj variano secondo che la distillazione è più o meno inoltrata: quello che passa il primo è meno carico di carbonio, e contiene.

1, 144 di carbonio
0, 260 di idrogeno

4.° Il gas fornito per mezzo della decomposizione dell' acqua sul carbone contiene:

0, 260 di carbonio
0, 208 d' idrogeno

Thom-

Thomson nel suo eccellente *Sistema* di *Chimica* ci fa conoscere la proporzione dell' idrogeno, e del carbonio nei principali idrogeni carburati.

1.° Quello che si ritira dalle acque stagnanti, dall' etere, dalla canfora, e dai vegetabili, contiene il più di carbonio.

Il suo peso specifico è a quello dell' aria comune, come 2 a 3: e 100 parti, secondo Cruicshank, contengono.

52, 35 di carbonio
9, 60 d' idrogeno
38, 05 di acqua in vapori

2.° L' idrogeno carburato che si ritira per mezzo della distillazione del carbone bagnato, è il più ricco di carbonio.

Cento parti danno
28, di carbonio
9, d' idrogeno
63, di acqua

3.° L' idrogeno carburato dell' etere dà.
45 di carbonio
15 di idrogeno
40 di acqua

4.° Quello dello spirito di vino dà
44, 1 di carbonio
11, 8 d' idrogeno
44, 1 di acqua.

FINE DEL TOMO TERZO.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE
DEL TOMO TERZO

Spiegazione della figura 1. *Tavola* 1., *che rappresenta una boccia da medicine armata di un tubo ricurvo.*

aa Boccia da medicine
b Tubo ricurvo.
c Becco ricurvo.
d Scannellatura

Spiegazione della fig. 2. *tav.* 1., *che rappresenta un taglio verticale dell' apparecchio di Jouy, destinato a preparare l' acido muriatico ossigenato.*

a. Matraccio situato sopra un bagno di sabbia.
bb. Bagno di sabbia portato al mezzo del fornello per mezzo di sostegni.
cc. Spaccato del focolare.
dd. Gratella del fornello.
ee. Collo allungato del matraccio.

ff. Tu-

ff. Tubo di comunicazione del matraccio con il fiasco.

g. Apertura del tubo nel fiasco.

hh. Tubo immerso nell' acqua del fiasco che si apre all' aria per mezzo della sua estremità superiore.

ii. Tubo che esce dal fiasco, e s' immerge nel fondo della vasca.

l. Estremità ricurva del tubo *ii.*

mm. Pareti della vasca.

nn. Callotte rovesciate destinate a ricevere il gas acido.

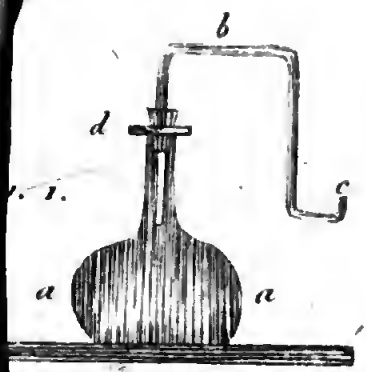
ooo. Sifone destinato a travasare l' acido dal fondo della vasca.

pp. Fiasco intermediario fra il fornello, e la vasca.

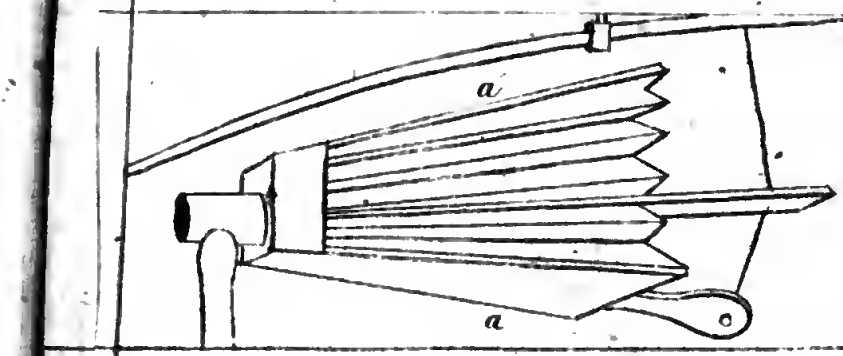
qq. Sostegno del fiasco.

FINE DELLA SPIEGAZIONE DELLE FICURE DEL TOMO III.

548088


b
d
c
a
a

o
m
m
o



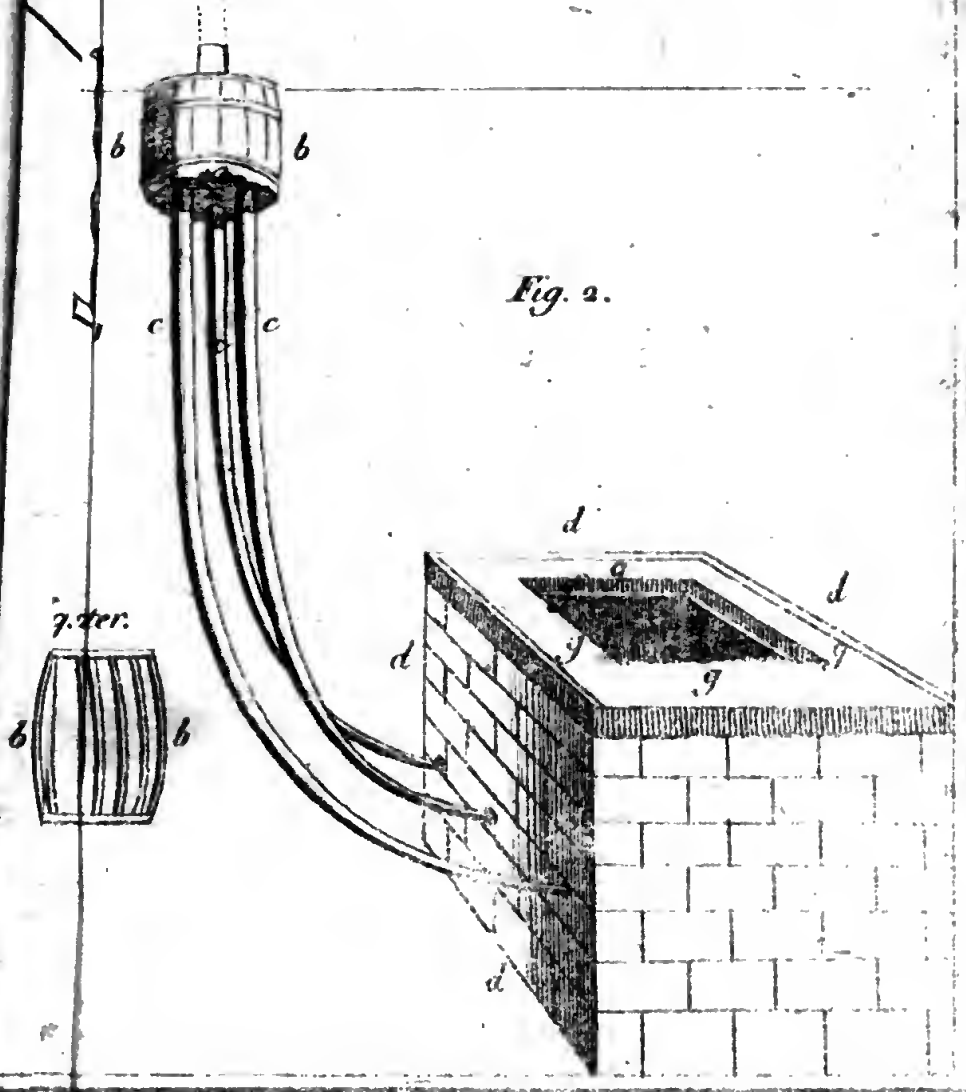
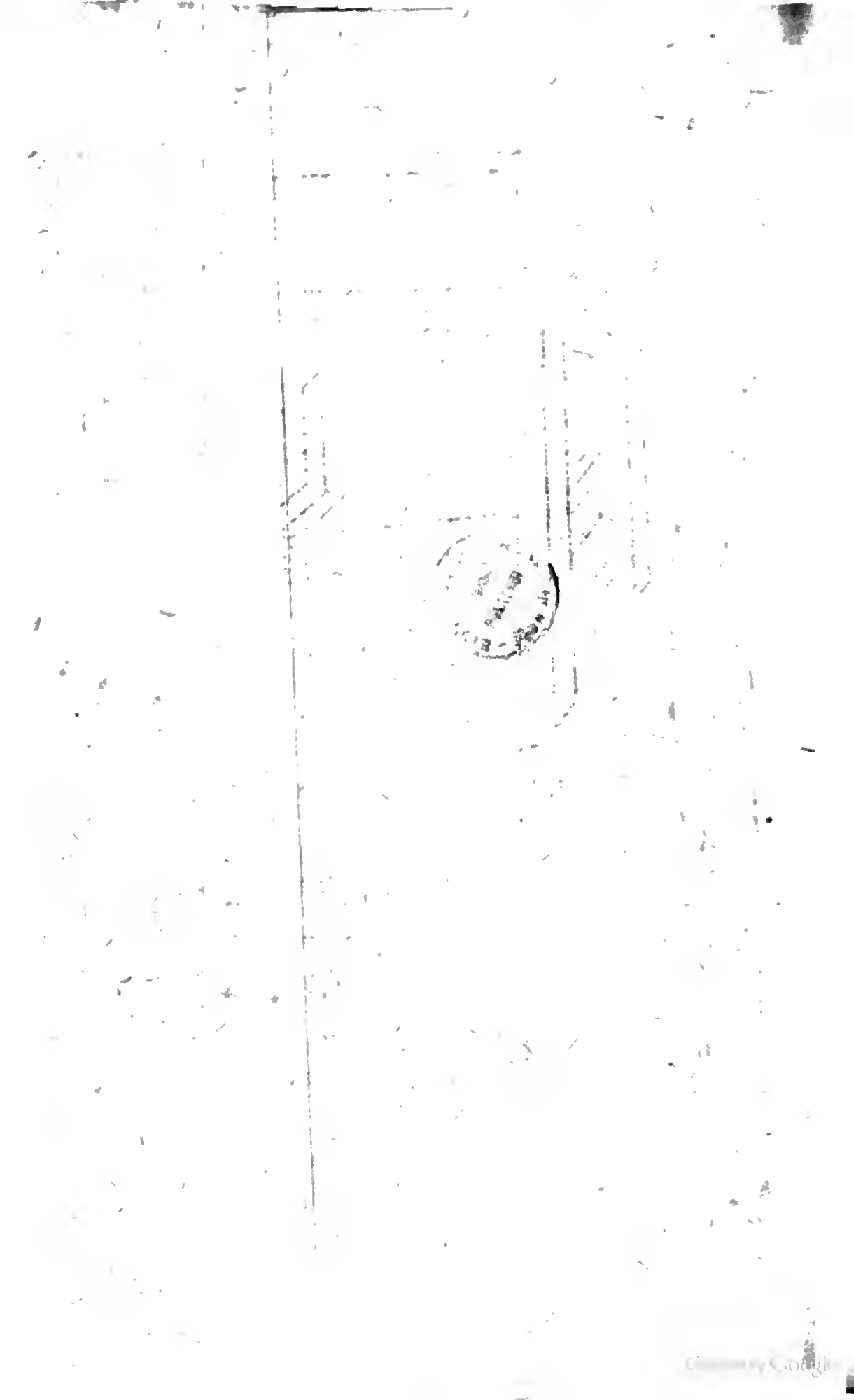
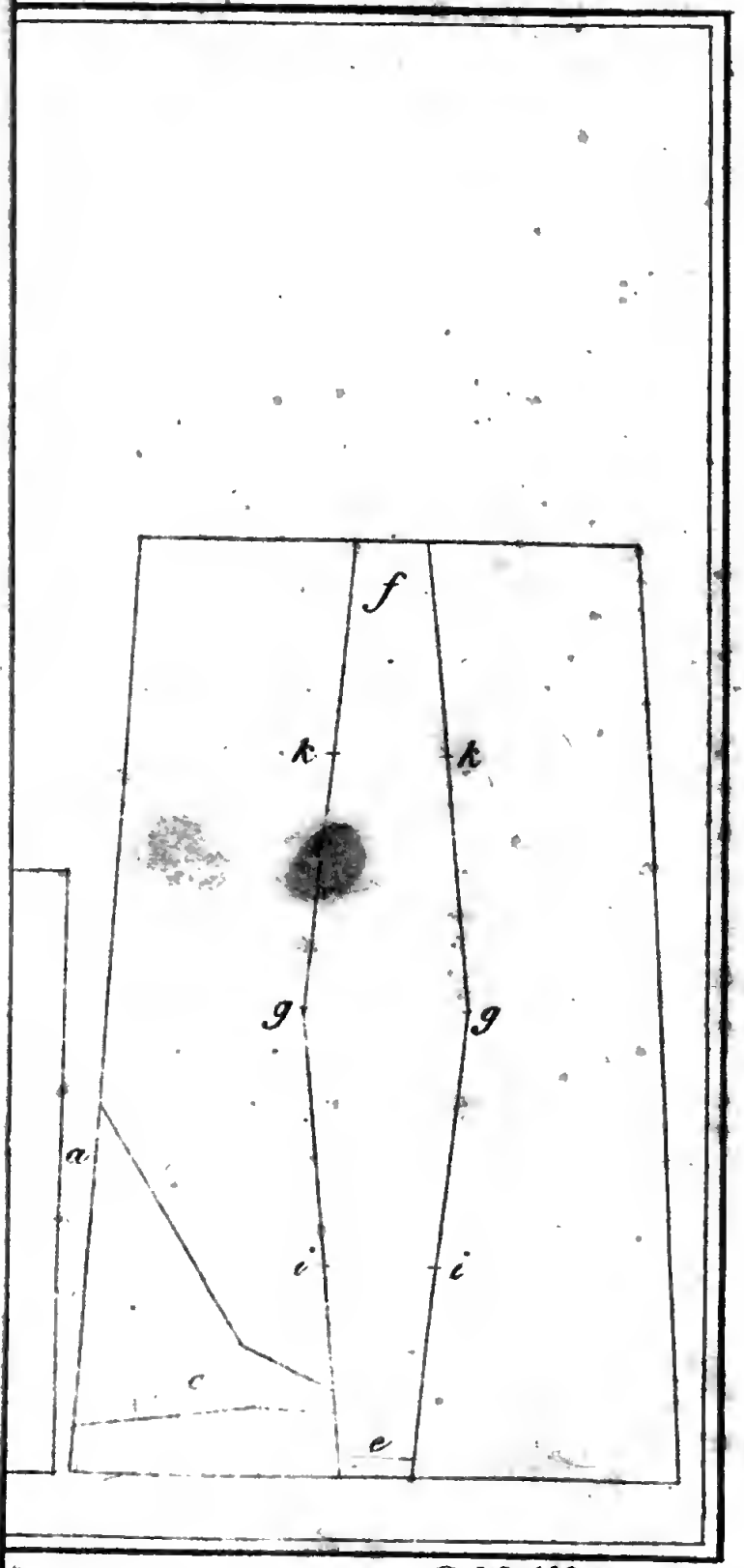


Fig. 2.

C. M. Alfano sculp.





C. M. Alfano sculp.

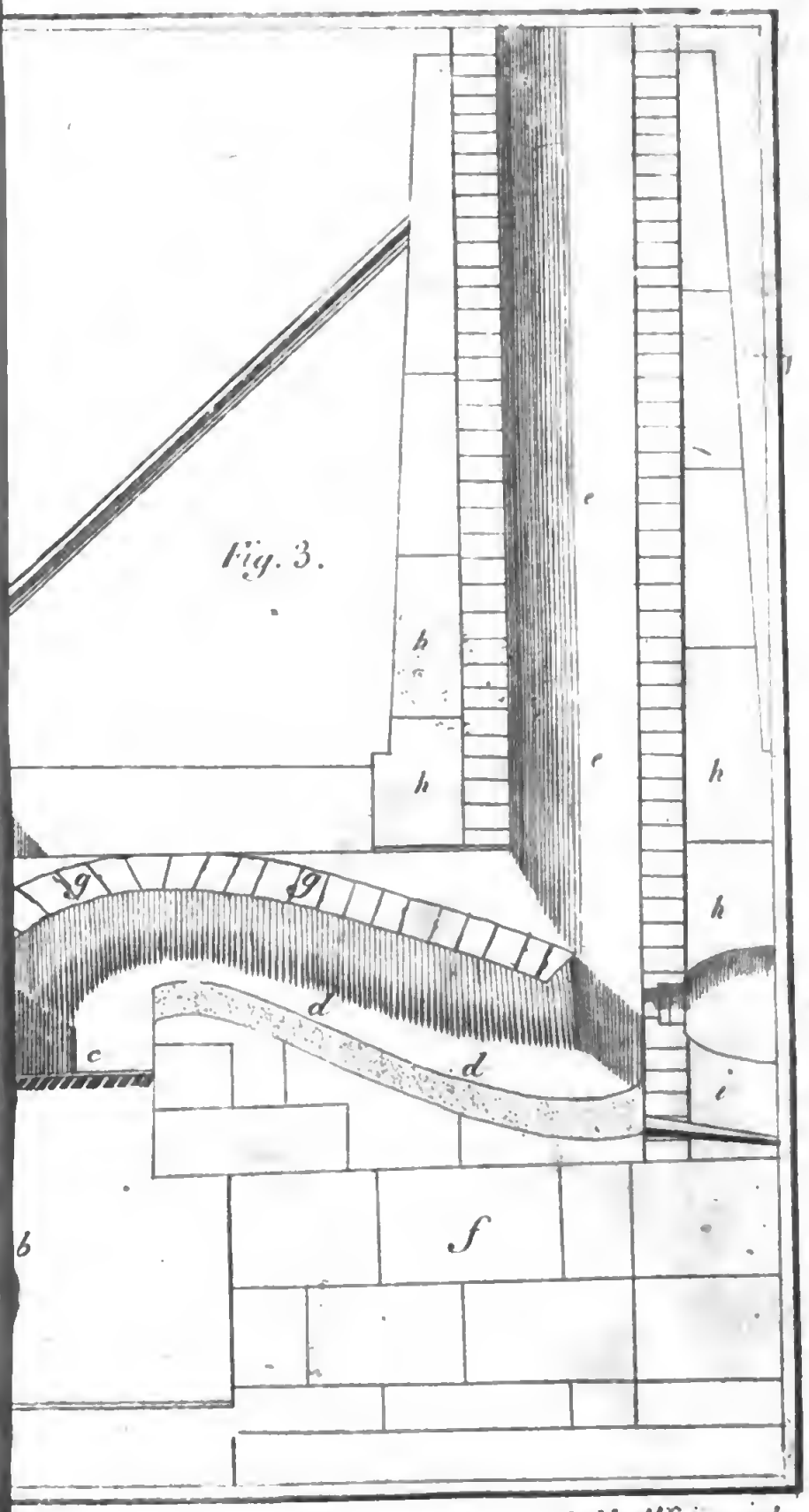


Fig. 3.

C. M. Ilfano sculp.

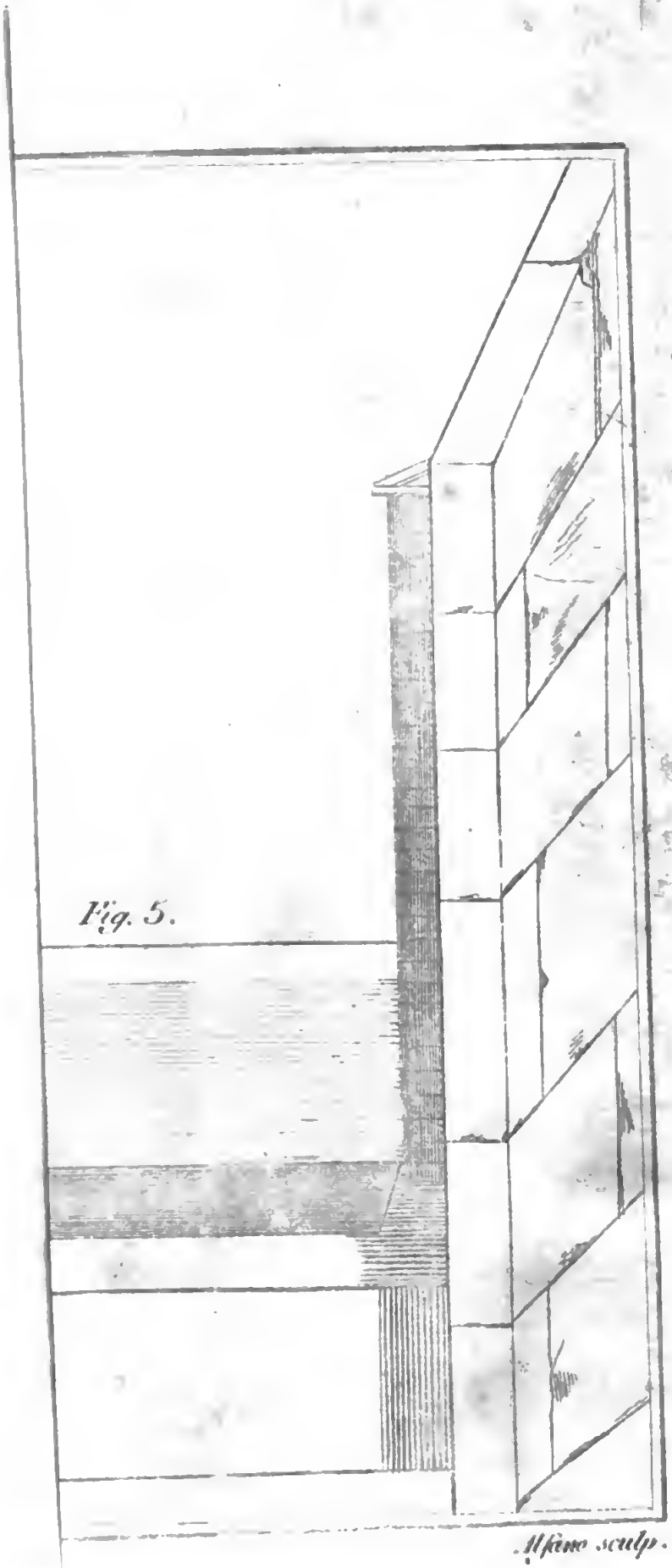
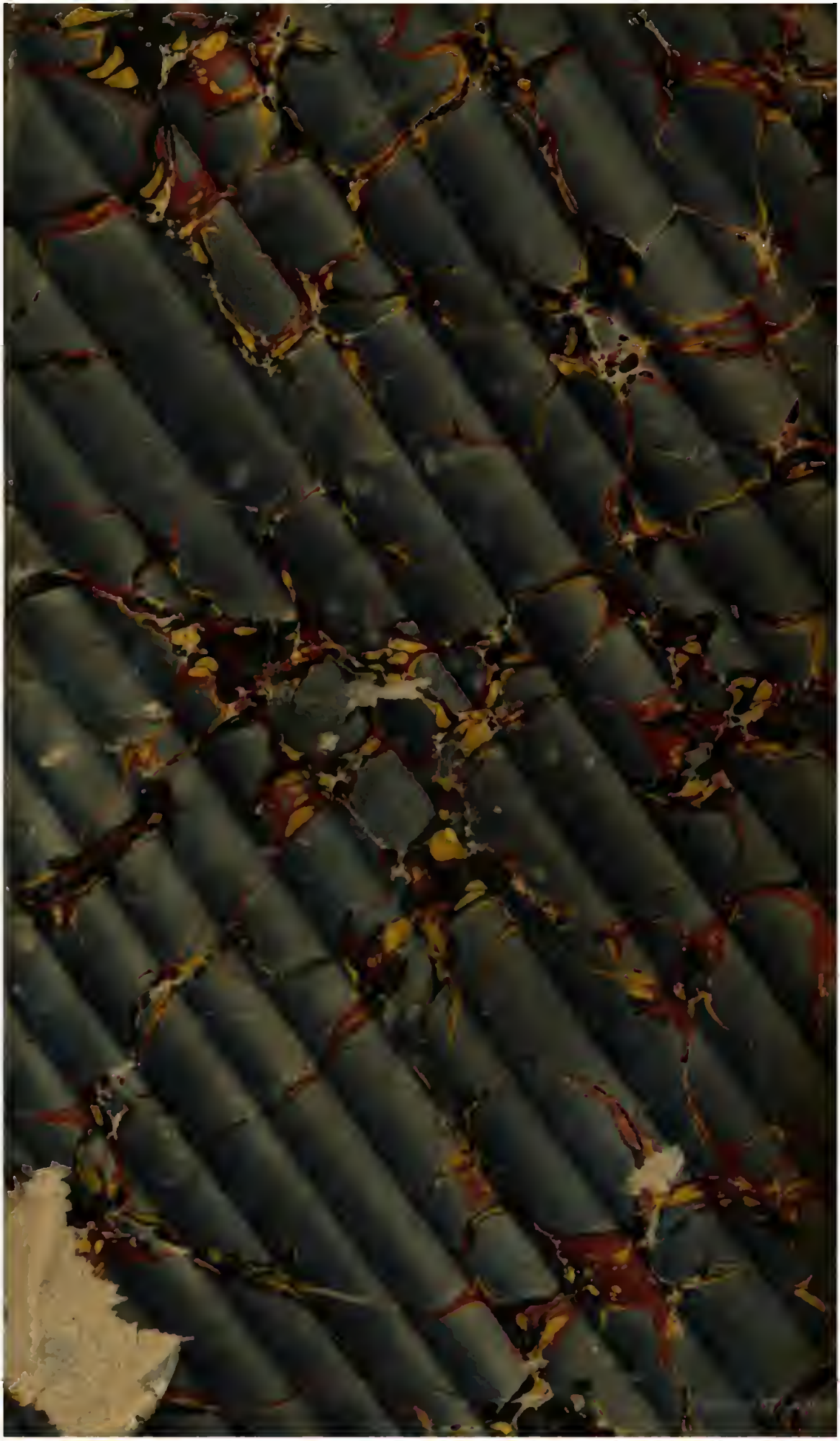


Fig. 5.

Ufano sculp.